Postversandort München

Funkschau

68 Seiten

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Industriemesse Hannover

Das Teleport IV
E 88 CC, eine neue Universalröhre
Bauanleitung für ein elektronisch stabilisiertes Netzgerät
Prüfung mit Rechteckwellen

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MAI-HEFT 9 PREIS: 1.20 DM

1956

HEWLETT-PACKARD COMPANY

MESSGERÄTE

211 A Rechteckgenerator

752 Richtkoppler

500 B Frequenzmesser

Komplette Meßplätze von 2600 – 21000 MHz

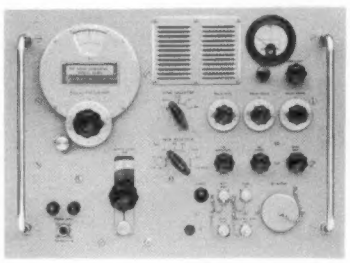
Meßsender	Zählgeräte
Mikrowellenteile	Verstärker
Leistungsmesser	Oszillatoren
Meßleitungen	Röhrenvoltmeter
Stabilisierte Meßgeräte	Wobbelgeneratoren

sowie andere Geräte

430 c Mikrometer Leistungsmesser

485 Detektor-Aufbau

628 A Meßsender



Daten stehen auf Wunsch zur Verfügung

Vertretung für Deutschland: HENLEY & CO. INC., NEW YORK

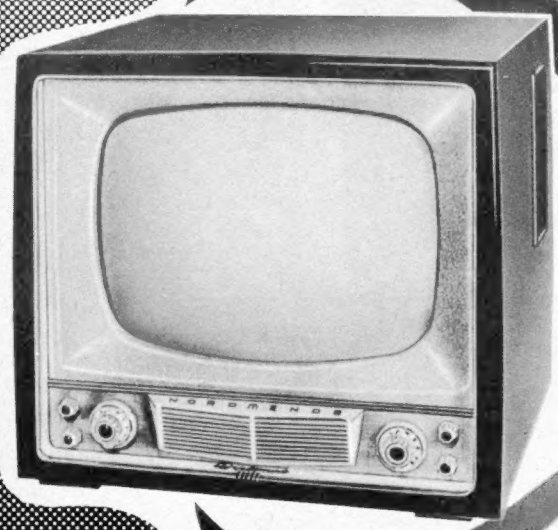
AGENTUR: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59 · Groß-Nabas-Straße 11 · Telefon: 46277 · Telegramm: Elektradimex

Der neue

NORDMENDE

Diplomat 57



DM **838.-**

besitzt alle Eigenschaften eines echten Fernseh-WEIT-Empfängers

43-cm-Bildrohr MW 43-69
4 ZF-Stufen
getastete Regelung
metallisiertes Bildrohr
vollwertige Schwarzsteuerung
Störinversion und Störaustastung
höchste Trennschärfe mit Nachbarkanal-Unterdrückung bis 1 : 500
größere Bildauflösung durch hohe ZF-Bandbreite
Austastung von Bild- und Zeilen-Rücklauf
beste Bildgeometrie durch hochwirksame Linearitätsregelung
Zeilen-Generator mit Sinuskreis und Trennstufe
störstrahlungssicher
Cascode-Schaltung und drei abgestimmte Vorkreise
ZF-Sperrkreise im Antenneneingang
Oberwellenfreier ZF-Verstärker durch voll abgeschirmten und isoliert aufgebauten ZF-Baustein
Platz für UHF-Teil (Band 4 und 5)
hohe Zwischenfrequenz
2 Lautsprecher, 1 Hoch- und 1 Tiefton
getrennte Baß- und Höhenregelung

DER NEUE NORDMENDE DIPLOMAT 57

wird der Bestseller von morgen sein.

BRILLANTES BILD · HERVORRAGENDER KLANG · HÖCHSTE BETRIEBSSICHERHEIT · EINFACHE BEDIENUNG

Werden Fernsehgeräte billiger?

Fernsehgeräte werden — wie elektrische Bügeleisen oder Staubsauger — Verbrauchsgut werden. Voraussetzungen dafür sind: technisch einwandfreier Betrieb und — geringe Anschaffungskosten!

In den USA, wo das Fernsehen eine schnelle Verbreitung gefunden hat, konnte eine Anzahl namhafter Herstellerfirmen die Kosten für Fernsehgeräte durch Verwendung von Stahlgehäusen beträchtlich senken.

Stahlgehäuse sind dann wirtschaftlich, wenn sie in Massenfertigung hergestellt werden. Sie werden von Blechbearbeitungsfirmen zugeliefert, die auch die Gehäuse für Kühlschränke, Wasserboiler, automatische Waschmaschinen und ähnliche Blechteile fertigen.

Aufgespritzte Kunststoffeinbrennlacke geben — wie im Automobilbau — dauerhaften Oberflächenschutz und ermöglichen beliebige Farbgebung.

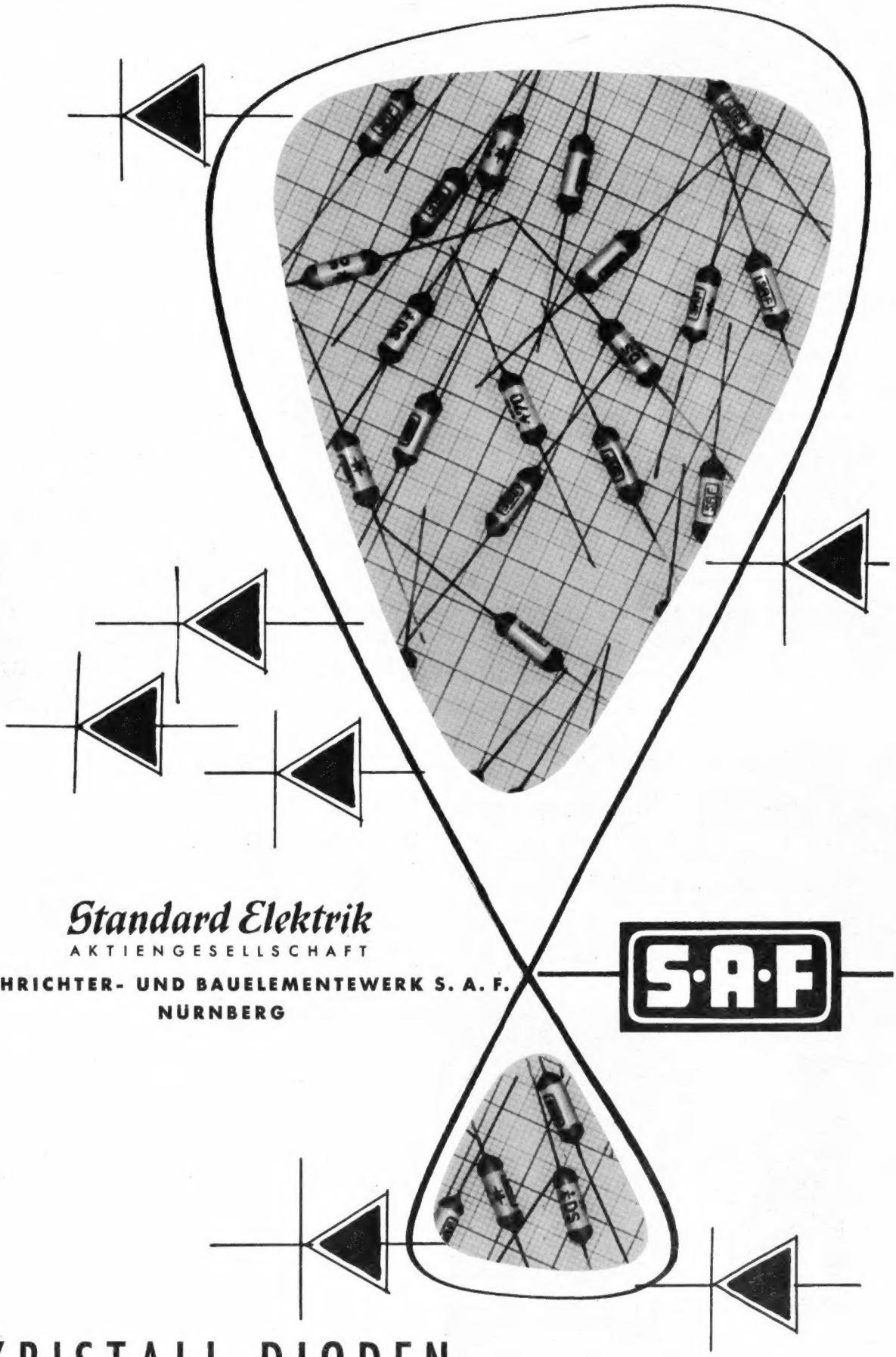
Billigere Fernsehgeräte

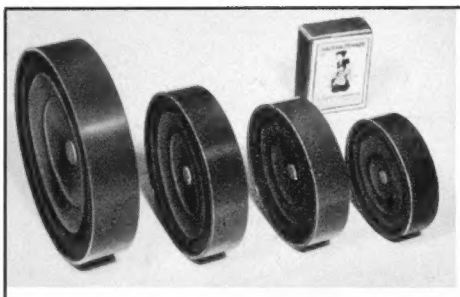
- führen dem Fernsehen weitere Volksschichten zu
- bieten Vorteile für den Wettbewerb auf den Auslandsmärkten.

STAHL DIENT JEDERMANN

BERATUNGSSTELLE FÜR STAHLVERWENDUNG

DÜSSELDORF
KAPELLSTR. 12


Standard Elektrik
AKTIENGESELLSCHAFT
GLEICHRICHTER- UND BAUELEMENTEWERK S. A. F.
NÜRNBERG
S·A·F
KRISTALL-DIODEN



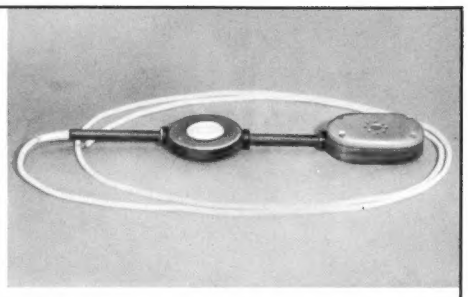
Werkstätten für

Kristall-Lautsprecher f. Geräte-Einbau

WELAS

Kristall-Stielhörer für Musikbars

Elektro-Akustik

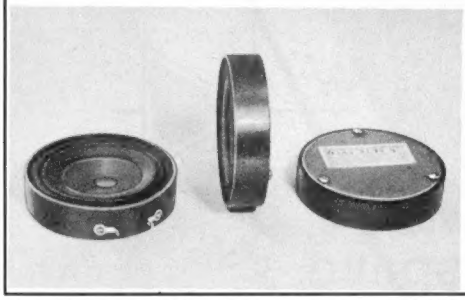


EIN QUALITÄTS-BEGRIFF

für alle denkbaren Wiedergabeprobleme für kleine Leistungen

KL 54/N	Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 54/N br. **DM 9.50**
KL 54/H	Kristall-Lautsprech. f. Hochton-Zwecke	KL 54/H br. **DM 9.50**
KL 65/N	Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 65/N br. **DM 10.-**
KL 65/H	Kristall-Lautsprech. f. Hochton-Zwecke	KL 65/H br. **DM 10.-**
KL 75/N	Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 75/N br. **DM 11.-**
KL 75/H	Kristall-Lautsprech. f. Hochton-Zwecke	KL 75/H br. **DM 11.-**
KL 98/T	Kristall-Lautsprech. auch für tief. Bereiche	KL 98/T br. **DM 12.50**
KL 98/N	Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 98/N br. **DM 12.50**

KL 55/1	**Einfacher** Stielhörer m. Regler 10 kΩ und 2 m Leitung	KL 55/1 br. **DM 22.50**
KL 56/1	**1 Stück** Stielhörer ohne Regler mit 2 m Leitung	KL 56/1 br. **DM 18.-**
KL 56/12	**1 Paar** Stielhörer ohne Regler mit je 2 m Leitung	KL 56/12 br. **DM 36.-**
KL 56/2	**1 Paar** Stielhörer mit gemeinsamem Regler 10 kΩ in der Leitg. (3×2 m)	KL 56/2 br. **DM 39.50**



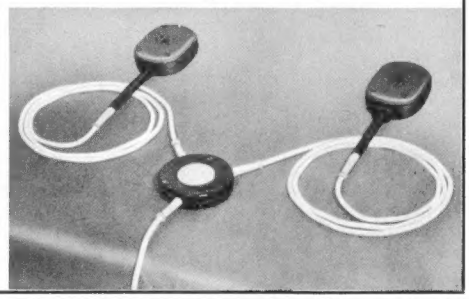
Kristall-Lautsprecher und Kristall-Stielhörer werden mehr u. mehr für besondere Zwecke eingesetzt. Sie stellen Geräte mit kapazitivem rel. hohem Innenwiderstand dar und besitzen einen sehr günstigen Wirkungsgrad. Sie sind keine Konkurrenzgeräte gegen dynam. Systeme, haben aber viele Vorteile für besondere Zwecke!

WELAS

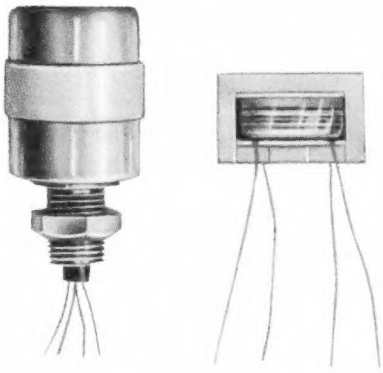
Werkstätten f. Elektro-Akustik Stuttgart

HACKSTR. 1 - W. BEHRINGER, ING. - TELEF. 40826

Prospekte über: Kissensprecher regelbar u. Kissensprecher ohne Regler, Kristallkopfhörer mit und ohne Regler, mit anfordern!



Haufe Kleinstübertrager



nat. Größe

T 108	1:10	20 Hz — 20 kHz
T 109	1:15	20 Hz — 20 kHz
T 110	1:30	20 Hz — 15 kHz

mit Mu-Metall-Kern. Für besondere Ansprüche mit M 1040-Kernmaterial

Hellmut Haufe

Werkstätte für Studio-Technik

Usingen / Ts.

WIMA Tropydur

KONDENSATOREN werden jetzt auch in Mannheim gefertigt

Wir bringen unseren Geschäftsfreunden zur Kenntnis, daß wir ab 3. April 1956 unsere kaufmännische Verwaltung von Unna nach Mannheim verlegt haben. Unsere Anschrift lautet:

WILHELM WESTERMANN, Spezialfabrik für Kondensatoren
MANNHEIM - Neckarau, Wattstraße 6-8, Telefon 48448 und 48449
Zweigbetrieb: UNNA / Westfalen • Fernschreibnummer 046431

PEIKER Dynamic

Hyper-Cardioid-(Nieren)-Mikrophon

Typ TM 33
100 – 10000 Hz
Preis: DM 98.-

Typ TM 35
50 – 12000 Hz
Preis: DM 144.-

Typ TM 34
70 – 12000 Hz
Preis: DM 97.-

Das Mikrophon der Zukunft

Neu

H. PEIKER FABRIK PIEZOELEKTR. GERÄTE
BAD HOMBURG V.D.H., HOHE STRASSE 10

Teletest

FERNSEH-SERVICE-SENDER

lieferbar in verschiedenen Normen und als 4-Standard-Ausführung

Mod. FS-7 . . . . DM 835.-
Mod. FS-4 . . . . DM 980.-

Nur die TELETEST-Konstruktion bietet zusammen mit den übrigen technischen Daten, die dem ausführlichen Prospekt zu entnehmen sind, in einem einzigen Gerät: Eindeutige Reproduzierbarkeit aller Kanal-Frequenzen - stufenlos regelbarer HF-Ausgang - lückenlos abstimmbare HF-Generatoren für Bild- und Ton-ZF - Bildmustergenerator mit verschiedenen Mustern. Verlangen Sie unsere Broschüre: „Ratschläge für den Fernseh-Service"

Teletest

RECHTECK-GENERATOR

NEU! Mod. RG-5 . . . . DM 490.-

Durchlaßkurven, Frequenzgänge, Ein- und Überschwingen von Ton- und Bildverstärkern werden mit diesem neuen Rechteck-Generator im Bruchteil der bisher benötigten Zeit ermittelt. Mehr darüber im Sonderdruck „Prüfungen mit Rechteckwellen"

Radiotest

AM/FM-SIGNAL-GENERATOR

Mod. MS-5 . . . . . DM 598.-

AM/FM-Meßsender, Quarz-Eichgenerator und AM/FM-Wobbler in preiswerter Kombination. In Verbindung mit dem Zusatz-Abgleich-Oszillograph OS-5 visueller ZF-Abgleich über ein einziges Speisekabel bei einfachster Bedienungsweise. Verlangen Sie Prospekt und Bedienungsanweisung

Radiotest

ABGLEICH-OSZILLOGRAPH

NEU! Mod. OS-5 . . . . . DM 298.-

Zusatz-Oszillograph für Abgleich-Arbeiten zusammen mit AM/FM-Signal-Generator MS-5. Aufbau des Meßplatzes lediglich durch Einführen des vorbereiteten, mitgelieferten Mehrfachkabels in die hierfür vorgesehene Steckfassung am MS-5, womit alle Verbindungen automatisch und fehlerfrei hergestellt sind

Besuchen Sie unsere Vorführungen
Hannover Halle 11 A - 208

KLEIN & HUMMEL
ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE
STUTTGART · KÖNIGSTRASSE 41

715/356

TE KA DE

RUNDFUNK-
FERNSEHGERÄTE
ELEKTROAKUSTIK
RÖHREN · HALBLEITER
FERNMELDEGERÄTE
KABEL · LEITUNGEN

TE·KA·DE
NÜRNBERG 2

FORTSCHRITTLICHE
PIEZO-AKUSTIK
UND
RONETTE

ZWEI
UNLÖSBARE
BEGRIFFE!

FORDERN SIE BITTE
PROSPEKTE AN!

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G.M.B.H.
(22a) HINSBECK

KURZ UND ULTRAKURZ

Hundert Jahre VDI. Der Verein Deutscher Ingenieure, der älteste technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands, begeht vom 12. bis 15. Mai in Berlin die Feier seines hundertjährigen Bestehens. Die Feiern werden eine Kundgebung der deutschen Technik sein und grundlegende Probleme wie die Rückwirkung der Technik auf den Menschen, Führungsnachwuchs, soziale Auswirkung des technischen Zeitalters und ähnliches behandeln.

Neue Fernseh-Teilnehmerbedingungen. Die Deutsche Bundespost gibt im Amtsblatt des Bundespostministeriums 1956, Nr. 40 vom 6. April bekannt, daß eine gewerbsmäßige Ausnutzung der Fernsehteilnehmergenehmigung (Gaststätte!) einer zur Zeit noch kostenlos erteilten Sondergenehmigung bedarf, daß die Teilnehmergenehmigung lediglich zum Betrieb *eines* Empfängers berechtigt und daß alle Änderungen an den Empfängern, die bei einem Wechsel der Senderfrequenzen und des Sendeverfahrens erforderlich werden, vom Empfängerbesitzer auf eigene Kosten durchzuführen sind. Die häufig beanstandete Reglung, daß der Fernsehteilnehmer zugleich Inhaber einer gültigen, d. h. bezahlten, Ton-Rundfunkgenehmigung sein muß, bleibt bestehen. Im genannten Amtsblatt ist außerdem eine Neufassung der Fernseh-Rundfunkgenehmigung für Vorführzwecke abgedruckt.

Farbfernseh-Direktsendungen in London. Die etwa achtzig Teilnehmer der Farbfernseh-Studienkommission des CCIR sahen Anfang April in London nach ihrer Rückkehr aus den USA die ersten Direktsendungen in Farbe vom Sender Alexandra Palace. Anschließend reisten die Fachleute nach Paris und Eindhoven weiter. Als Vertreter der deutschen Rundfunkanstalten nahm Dr. Stepp (NDR Hamburg) teil.

Deutsche Welle mit 100 kW. Der erste 100-kW-Sender der „Deutschen Welle" bei Jülich nahm Anfang April den Probebetrieb auf; der zweite Sender wird Anfang Mai folgen. Zugleich ist einer der 20-kW-Sender aus Norden-Osterloog im neuen Senderzentrum aufgestellt worden. Die fünf Überseeprogramme können somit jeweils auf drei Frequenzen ausgestrahlt werden. Die FUNKSCHAU berichtete über Sender und Antennen bei Jülich in Heft 17/1955, Seite 371, und wird in Kürze weitere Einzelheiten veröffentlichen.

Fernsehsender Kreuzberg und Frankenwarte. Die Bauarbeiten am Fernsehsender Kreuzberg/Rhön schreiten fort. Zur Zeit wird mit 6 kW eff. Leistung (vertikale Polarisation, Kanal 3) gearbeitet. Sobald die Zubringerstrecke fertig ist, kann auch das bayerische Regionalprogramm übertragen werden; z. Z. wird Ballempfang vom Feldberg/Ts. durchgeführt. Ende dieses Jahres soll der Ausbau auf 100 kW eff. Leistung abgeschlossen sein. Der Umsetzer auf der Frankenwarte bei Würzburg (Kanal 10, 0,1/0,02 kW) übernimmt seit der Fertigstellung des Senders auf dem Dillberg das Programm des Deutschen Fernsehens einschl. des bayerischen Regionalprogramms durch Ballempfang von dort, so daß der bisher nicht immer befriedigende Ballempfang vom Feldberg/Ts. eingestellt werden konnte.

*

Eine französische Großfirma liefert zwei **100-kW-Mittelwellensender** für Israel. ✱ In Frankreich wurden Ende letzten Jahres **278 192 zahlende Fernsehteilnehmer registriert.** Für Ende 1956 erwartet man eine Zunahme auf 450 000 ✱ Am 28. März nahm die BBC den neuen **Londoner Fernsehsender Crystal Palace** im Südwesten der Stadt in Betrieb. Im endgültigen Ausbau wird er aus zwei parallel arbeitenden Anlagen mit zusammen 200 kW effektiver Leistung bestehen. ✱ Die 8. Plenarsitzung des Internationalen Beratenden Ausschusses für Radio (CCIR) wird vom 9. August bis 13. September in Warschau abgehalten werden. Auf der Tagesordnung steht die Ausarbeitung von **Empfehlungen für die Verwendung von Band IV und V und für eine europäische Farbfernsehnorm.** ✱ Ein Fernseh-Service-Unternehmen in den USA schließt jetzt Verträge für die **unbegrenzte Wartung von Farbfernsehempfängern** für 99,95 Dollar pro Jahr (einschl. Einzelteile und Röhren) ab. Ein Schwarz/Weiß-Empfänger wird für 55 Dollar gewartet. ✱ Die Chromatic Laboratorien (USA) führten kürzlich **Farbfernsehempfänger** mit 26 Verstärker- und der Lawrence-Dreifarben-Bildröhre für nur 400 Dollar Verkaufspreis vor. ✱ 43 Teilnehmer zählte der letzte **Kursus für UKW- und Fernsehtechnik** an der Universität Mainz, veranstaltet von der Fernseharbeitsgemeinschaft Handel - Handwerk. Vortragende waren Prof. Klages, Ing. Marquard und die Dipl.-Phys. Blank, Gundelach und Schatz. ✱ Die Deutsche Bundespost hat **„Fern-Schach" über Amateursender** als unvereinbar mit den Grundsätzen und Zielen des Amateurfunks bezeichnet. ✱ Ein im und hinter dem Ohr zu tragendes **winziges Hörgerät** von Sonotone (USA) enthält vier pnp-Subminiaturtransistoren. Die akustische Verstärkung erreicht 45 dB, und als Stromquelle dient eine winzige 1,5-Volt-Quecksilberzelle. ✱ Aus einer Hörerbefragung des SDR geht hervor, daß 20 Prozent der Rundfunkteilnehmer im Sendegebiet des SDR **noch keine Fernsehsendung gesehen** haben. ✱ Auf der Berliner Wassersport- und Camping-Ausstellung im März, die mit 122 000 Besuchern erfolgreich abschloß, zeigte Philips seine viel beachteten **Reiseempfänger und den tragbaren Radio-Phono-Koffer 464.** ✱ Die Firma Brown Boveri & Co., Mannheim, entwickelt sich zum **Spezialisten für Sendermastenbau.** Auf dem Grünten/Allgäu, in Indien, in Tanger und bei Madrid werden z. Z. solche Bauwerke errichtet (s. a. Seite 338).

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. April 1956

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	12 700 280	(+ 50 186)	376 017	(+ 30 577)
Westberlin	782 396	(+ 922)	17 023	(+ 1 334)
zusammen	13 482 676	(+ 51 108)	393 040	(+ 31 911)

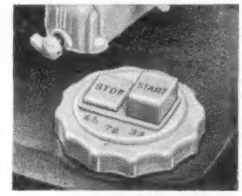
Unser Titelbild: **Aus vielen einzelnen, mit Subminiaturröhren bestückten Baugruppen setzt sich das in natürlicher Größe dargestellte Chassis des tragbaren Funksprechgerätes Teleport IV zusammen. Trotz der verwirrenden Enge läßt sich jede Gruppe nach Ablöten weniger Drähte leicht auswechseln (vgl. Seite 338).** Aufnahme: Stumpf

Dokamix

Zufriedenheit des Händlers **und** des Musikfreundes schafft der neue Dokamix.

Die Betriebssicherheit - durch unkomplizierte, ausgereifte Konstruktion - vermittelt ungetrübte Freude an diesem Gerät.

Größte Abspielkapazität: Dokamix spielt 14 Platten mit 17 cm ⌀ oder 12 Platten mit 25 cm ⌀ oder 10 Platten mit 30 cm ⌀ oder 10 Platten gemischt; übersichtliche, einfachste Bedienung; originalnahe Klangwiedergabe; exakter, plattenschonender Abwurfmechanismus - das sind die vortrefflichen Eigenschaften des



Dokamix

Fordern Sie bitte den neuen Gratis-Prospekt WD an

WUMO-APPARATEBAU
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Auf der Techn. Messe in Hannover:
HALLE 10 **STAND 252**

UHER 95

ein hochqualifiziertes Tonbandgerät in einem handlichen, formschönen Luxuskoffer

Auf der Industrie-Messe Hannover
Halle 11 A, Stand 505

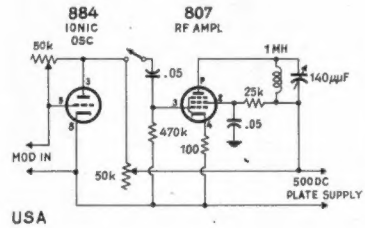
Ein Erzeugnis der **UHER** *-Werke München G.m.b.H.*
Boschetsrieder Straße 59 · Telefon 7 86 47

Praktische Eignung: Für Sprache und Musik, für Reportage und Diktat, für Reise, Büro und Heim. Sprechleistung: 4 Watt
Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec (3,75"), internationale Spurlage
Frequenzumfang: 50...10000 Hz (± 3 dB!)
3 Magnetköpfe: Löschkopf, Aufnahmekopf, Wiedergabekopf getrennt
Betriebsspannung: 110, 127, (150), 220, 240 Volt, 50 Hz
Preis: DM 550.– **Mehr:** Auf Anfrage

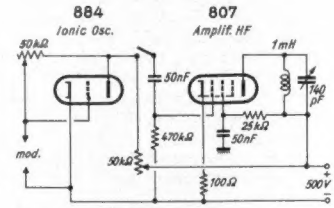
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Schaltzeichen

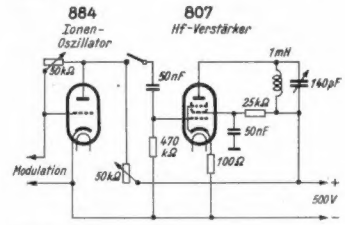
... etwas ist mir in amerikanischen Fachzeitschriften noch aufgefallen. Gibt es keine internationalen Schaltzeichen? So wie in diesen Zeitschriften sahen sie bei uns doch mal vor zwanzig Jahren aus. Widerstände, Kreuzen von Leitungen und anderes sind in den amerikanischen Schaltungen anders als bei uns. Man wird schon schlau draus, es ist aber ungewohnt. *K. St., Unna*



USA



Frankreich



Deutschland

Wir haben einmal eine beliebige Schaltung (einen Ionenoszillator mit Verstärker) nach amerikanischer, französischer und deutscher Methode gezeichnet. Der erfahrene Praktiker findet sich natürlich zurecht, aber unser Leser St. hat recht: es ist ungewohnt.

Direkt anzeigendes Kondensator-Meßgerät

FUNKSCHAU 1955, Heft 19, Seite 430

Die Formeln in Heft 19, Seite 430 habe ich unter Verwendung der Werte des angegebenen Schaltbildes (Bild 3) durchgerechnet, und zwar für die Anfangs- und Endkapazitäten der angegebenen Meßbereiche 1 bis 9. Nach meiner Rechnung ist der Spannungsabfall Ua in den Bereichen 1 bis 8 am Eingang des Verstärkers am Anfang der Bereiche, also bei 10 pF bis 10 μF, jeweils ca. 0,0094 Volt und am Ende derselben, also bei 100 pF bis 100 μF, jeweils 0,094 Volt. Wie kommen Sie auf 0,25 Volt?

Wie ist es möglich, daß die Kapazitätsanzeige richtig ist, wenn das Meßwerk mit einer gleichmäßig in zehn Teile geteilten Skala zur Anzeige dienen soll? Meßgleichrichter arbeiten doch nicht linear bei kleinen Strömen! Ich kann mir allerdings auch vorstellen, daß diese Ungenauigkeit in Kauf genommen wird und nicht so störend wirkt, da der Anzeigebereich ja erst bei 1/10 des Endausschlages beginnt. *C. Gl., Landstuhl*

Diese Anfrage war für uns eine harte Nuß. Offensichtlich gab es irgendwo einen Fehler. Es hub ein großes Rechnen an, bis Dr. Renardy als Autor des Beitrages die englische Originalarbeit nochmals zur Hand nahm. Sein Aufsatz war, wie am Schluß angegeben, ein ausführliches Referat aus der englischen Fachzeitschrift Wireless World. Er stellte fest, daß der Verfasser des Originalbeitrages sich verrechnet haben mußte, denn er hatte anscheinend die Ausgangsspannung des Verstärkers an der Primärwicklung von T 2 (Bild 3) gemessen und weder das Übersetzungsverhältnis noch den Widerstand R 15 berücksichtigt. Durch die veränderliche Gegenkopplung R 14 wurden Anzeige und Skala in Übereinstimmung gebracht, so daß der Fehler nicht auffiel.

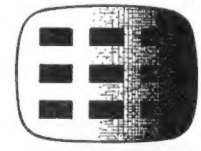
Die Moral von der Geschichte: es ist erstaunlich, wie genau unsere Leser uns auf die Finger gucken und selbst komplizierte Berechnungen nachprüfen . . . und daß auch Autoren (und Redakteure) angesehener ausländischer Fachblätter Schnitzer machen. Uns tröstet das ein wenig. Übrigens ist es zugleich eine Gelegenheit darauf hinzuweisen, daß Referate fremder Beiträge manchmal auch deren Fehler übernehmen. Ernsthafte Interessenten sollten sich den Originalbeitrag oder eine Fotokopie davon verschaffen.
Die Redaktion

Nochmals „50-Hz-Brummen beim Fernsehempfänger"

FUNKSCHAU 1956, Heft 4, Seite 129

Die von Herrn H. L., Euskirchen, veröffentlichte Stellungnahme zu meinem Artikel in FUNKSCHAU 1955, Heft 15, Seite 328, kann auf keinen Fall stimmen. Seine Störbeschreibung ist nichts anderes als ein Moirémuster, hervorgerufen durch die Oberwellen der Ton-Zwischenfrequenz von 5,5 MHz.

Leider ist bei meinem Artikel in Heft 15 die Zeichnung von der Bildwiedergabe auf dem Bildschirm, welche ich meiner Fehlerbeschreibung beigefügt hatte, nicht veröffentlicht worden, so daß dadurch wahrscheinlich die falsche Ansicht von Herrn H. L. entstanden ist. Ich möchte den Fehler jetzt nochmals kurz umreißen und füge die Zeichnung bei. Bei dem Gerät trat ein Brummen in waagerechter Richtung auf, das jedoch verschwand, wenn die Eingangsspannung schwächer war. Durch Unterbrechung der Spule L (in Heft 15/1955, S. 328) wird der Eingang des Gitters hochohmig und der Kurzschluß für die tiefen Frequenzen (denn die Anordnung der Spule L ist ja ein Hochpaß) ist aufgehoben. Jetzt kann bei genügend großer Eingangsspannung eine Mischung von f_e und f_{Zeile} stattfinden und den auf dem Bildschirm sichtbaren Brumm erzeugen.



Das in Heft 15/1955 vergessene Bild

Eberhard Horch

Ein Tonbandgerät nach neuen Ideen

FUNKSCHAU 1955, Heft 23, Seite 521 und 1956, Heft 5, Seite 192

Es ist mir inzwischen bekannt geworden, daß die Idee der übereinander laufenden Spulen bereits im Ausland praktisch angewendet wurde. Es kam mir aber beim Bau meines Koffertonbandgerätes nicht darauf an, unbedingt etwas Neues zu schaffen, sondern ein möglichst kleines Gerät mit 18-cm-Spulen, 19-cm-Bandgeschwindigkeit und somit breitem Frequenzband bei geringstem Gewicht zu bauen. Bisher ist es mir noch nicht bekannt geworden, daß es einer Firma gelungen ist, einen Koffer mit Endstufe mit den von mir erreichten geringen Abmessungen und niedrigem Gewicht (etwas über 6 kg!) zu bauen, das bei absolut klavierfestem Lauf und breitem Frequenzband die gleiche Bandkapazität aufweist! Ich bin im Augenblick dabei, dieses Gerät auf neue Köpfe mit engerem Spalt umzubauen, so daß ich auf 15 000 Hz kommen werde.

Bei dem in Heft 5 auf Seite 192 abgebildeten italienischen Gerät ist das Übereinanderlaufen der Spulen sinnlos. Bei diesem großen Koffer ist genügend Platz vorhanden, die Spulen nebeneinander zu legen. Ein Übereinanderlegen hat nur Sinn, wenn damit eine erhebliche Raumersparnis verbunden ist, denn diese Anordnung erschwert immer das Einlegen des Bandes. *Hans Vagt*

Hervorragende Magnetband-Eigenschaften

Zu ihrem Artikel „Rundfunk verwendet 38 cm/sec-Bandgeschwindigkeit" in Heft 6, Seite 230, möchte ich Ihnen gern mitteilen, daß ich bereits vor über 1¼ Jahren Gelegenheit hatte, die Spezialentwicklung für diesen Zweck der Firma Agfa zu erproben.

Das Band kam schon damals unter der Bezeichnung „FR" heraus und hat ganz hervorragende Eigenschaften speziell für die Geschwindigkeit 38,1 cm/sec.

Ing. Rolf Ravenstein, Schallplattenstudio, Pforzheim

Die FUNKSCHAU im Radio-Klub

Es wird Sie vielleicht interessieren zu hören, wie wir mit Ihrer FUNKSCHAU arbeiten. An den wöchentlichen Klubabenden wird über die uns besonders interessierenden Abhandlungen in der FUNKSCHAU durch unseren technischen Leiter ein Vortrag gehalten und hierbei werden durch ein Episkop die Schaltungen, Tabellen usw. auf eine 2 × 2 m große Leinwand projiziert. Diese Art der Besprechung hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen und veranlaßt jedesmal manchen Klubkameraden, sich zu Hause die FUNKSCHAU-Nummer nochmals anzusehen oder – wenn er noch kein Abonnent ist – sich diese Nummer zu kaufen. Außerdem freuen wir uns mitteilen zu können, daß der Inhalt Ihrer FUNKSCHAU seit der Zusammenlegung mit dem RADIO-MAGAZIN in ihrem Niveau und ihrer Reichhaltigkeit noch weiter gestiegen ist. Wenn wir uns auf unsere Klubabende freuen, – sie finden jeden Freitag, 20 Uhr, im Klublokal „Hotel Torbräu" am Isartor in München statt –, so ist es nicht zuletzt ein Verdienst Ihrer FUNKSCHAU. *Radio-Klub München, Chr. Mägerlein, Schriftführer*

Bei dieser Gelegenheit möchte ich es nicht versäumen, Ihnen meine Anerkennung als *Bastler* für die FUNKSCHAU wie das RADIO-MAGAZIN auszusprechen, wenn ich auch nicht umhin kann, zu bemängeln, daß für den Bastler zu wenig gebracht wird. Wenn ich in die großen Bastlergeschäfte komme, muß ich immer wieder hören: „Weshalb werden nicht mehr ausführliche Baubeschreibungen für Radiogeräte, gute Endstufen, Verstärker auf Grund zu kaufender Bastelteile gegeben!" Gott sei Dank sind heute noch Firmen da, ich nenne Görler, die für den Bastler noch sehr viel tun. In früheren Zeitschriften, z. B. dem „Funk", wurden oft ausführlich beschriebene Schaltungen mit solchen Bauteilen herausgebracht. Jetzt stehen doch die Hi-Fi-Schaltungen zur Debatte. Es nutzt da wenig, wenn eine Radiofirmen-Schaltung mit ein paar Worten skizziert wird oder eine Schaltung mit Widerstandswerten und selbst Kondensatorwerten in nicht leicht zu kaufenden Größen kurz behandelt wird, mit der der kleine Bastler nichts anzufangen weiß. Der Bastler baut immer und immer, er muß aber gute Anregungen bekommen. Richten Sie doch bitte eine Bastlerecke in der Zeitschrift ein und bringen für den Bastler auch mal hin und wieder sogar eine Audionschaltung usw. Sie werden dankbare Bezieher finden. *Theodor Erkens, Kleve/Ndrh.*

Als nun fast vierjähriger Abonnent Ihrer Zeitschrift möchte ich Ihnen jetzt doch einmal schreiben. Zuerst meinen Glückwunsch zu dem Entschluß, die FUNKSCHAU und das RADIO-MAGAZIN zusammenzulegen. Wer heute in der Hf-Technik arbeitet, kommt ohne Fachzeitschrift nicht mehr aus. Die FUNKSCHAU ist für uns gerade das richtige. Ich möchte sie nicht mehr missen. Letzten Endes verdanke ich der FUNKSCHAU zum großen Teil meine jetzige Stellung in einem großen Radiowerk.

E. L., Radiomechaniker, Altena/Westf.

DIE RÖHREN-DOKUMENTE

werden dem nächsten Heft der FUNKSCHAU mit ihrer ersten diesjährigen Beilage beigefügt. Es erscheinen vier Blätter, und zwar: EBF 89 (1 Blatt), MW 53–80 (2 Blätter) und PCL 82 (1 Blatt). Diese vier Blätter werden in der bisherigen Weise in den Textteil einbezogen, aber in der Mitte des Heftes angeordnet, so daß sie leicht herausgenommen, getrennt und in den Spezialordner eingeordnet werden können.

Für den jungen Funktechniker mußte aus dem vorliegenden, vorwiegend neuen Geräten und Bauelementen gewidmeten Heft herausbleiben. Die nächste Folge „Kapazitiver Widerstand und Zeitkonstante" erscheint in Nr. 10.

ZUR INDUSTRIEMESSE IN HANNOVER

finden Sie die **FUNKSCHAU** und den **FRANZIS-VERLAG** in

HALLE 10, Stand 850a

unter der großen Mitteltreppe im Erdgeschoß

Sie können sich dort über die zahlreichen Neuerscheinungen und Neuauflagen unserer Fachbücher informieren und jede gewünschte Auskunft über unsere Zeitschriften und Bücher erhalten. Bitte besuchen Sie uns!

Mehr als 80000 zufriedene Bajazzo-Besitzer

garantieren auch für den

Bajazzo 56

neue Verkaufserfolge

TELEFUNKEN -Koffersuper Bajazzo 56

bleibt weiterhin an der Spitze

und damit in der Gunst der Käufer

- Nickel-Cadmium-Akkumulator („ewige Heizzelle"), am Netz aufladbar, mit einer Kapazität von ca. 35 Betriebsstunden, durch Zusatzbestückung Steigerung bis zu 110 Stunden möglich
- 400 Betriebsstunden der Emce-Anodenbatterie durch neuartige Regenerierung, d. h. Leistungssteigerung auf das Zweifache, damit „eine Batterie, die sich selbst erhält"
- 1 Batteriestunde kostet dadurch jetzt nur noch 5 Pfennig
- Überragende Empfangsleistung auf allen vier Wellenbereichen
  – 7 AM/14 FM Kreise –
  Getrennte Sendereinstellung für AM- und FM-Empfang
  Hochleistungs-Ferrit-Antennenstab mit der empfangssicheren Länge von 250 mm
- Hochleistungs-Lautsprecher (100 x 180 mm) mit extra starkem Dauermagnet von 12000 Gauß
  Endlautstärke auch für entfernte, schwach einfallende Sender durch Drücken der Forte-Taste
- Netz- und Batteriebetrieb durch automatische Umschaltung
- Anschlußmöglichkeit für alle Außenantennen, Autobetrieb, Zusatzlautsprecher, Tonabnehmer und Magnetton

TELE FUN KEN

ZU TELEFUNKEN STEHEN HEISST SICHER GEHEN

Industriemesse Hannover: Halle 10, Stand 151 · Halle 11 A, Stand 100/600

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

28. Jahrg. 1. Mai-Heft 1956 Nr. 9

Aus dem Inhalt: Seite

Kurz und ultrakurz 333
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 334
Hannover als Blickpunkt 337
Das Teleport IV 338
Neue Fernsehtürme in Bayern 338
Grenzempfindlichkeit, Rauschzahl, Störabstand, kT_0-Wert, Antennenspannung 339
Die Doppeltriode E 88 CC, eine neue Universalröhre für hohe Anforderungen 343
Ein Funksprechgerät nach neuen Konstruktionsprinzipien 345
Ein zweckmäßiger Schulfunkempfänger 346
Schallplatte und Tonband:
Uher Tonbandgerät 95 L 347
Frontlautsprecher und Tonsäulen; Band-Amat⦶ren; Magnetophone im Beruf und in der Familie 348
Neue Ideen, neue Geräte auf der Industriemesse Hannover 349
FUNKSCHAU-Bauanleitung:
Elektronisch stabilis. Netzgerät M 565 353
Zehn Millionen Siemens-Flachgleichr. 355
Die deutschen Fernseh-Richtfunkstrecken 356
Funktechnische Arbeitsblätter:
Sk 03 – Frequenzänderung – absolut und prozentual, Blatt 2 357
Mth 34 – Der Differentialquotient, Bl. 2 359
FUNKSCHAU-Prüfbericht:
Grundig-Concert-Boy E/56 361
Vorschläge für die Werkstattpraxis 363
Fernseh-Service 364
Minitest-Meßgeräte 366
Zwergkondensatoren für Transistorgeräte 366
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats 368
Hannover zeigt: 368
Prüfung mit Rechteckwellen 370
Neue Geräte / Neuerungen / Kundendienstschriften / Neue Druckschriften / Hauszeitschriften 374/375/376
Aus der Industrie / Persönliches / Veranstaltungen und Termine 377

Hannover als Blickpunkt

Die Deutsche Industrie-Messe 1956 in Hannover ist ohne Zweifel das Ereignis des Jahres für die Elektroindustrie im allgemeinen und für die Radio-, Fernseh- und Phonowirtschaft im besonderen. Die Bedeutung der Messe geht schon aus einigen Zahlen hervor: 4000 Aussteller, 350 000 qm Standfläche (Leipzig im Frühjahr: 267 000 qm) und 120 000 qm Freigelände, etwa 1 Million Besucher im Vorjahr, darunter 100 000 Ausländer.

Die Elektroindustrie belegte wiederum die Hallen 9, 10, 11 und 11 A mit zusammen 62 000 qm Fläche und erhielt ein erweitertes Freigelände zugeteilt. In anderen Hallen sind ebenfalls elektrotechnische Geräte ausgestellt, etwa Hf-Schweißanlagen in Halle 2 und 8 A und elektronische Rechenmaschinen in Halle 17 inmitten der Büromaschinen.

Unsere Branche konzentriert sich auf die festen Stände der Großfirmen in den Hallen 9 und 10, während das Gros der Aussteller die Halle 11 A belegt hat. Wir haben mehrfach berichtet, daß die Rundfunkempfängerindustrie geschlossen vertreten ist. Tatsächlich fehlt keine Firma, so daß das Angebot an Exportmodellen umfassend sein wird. Der Export ist für diesen unseren Industriezweig lebenswichtig geworden; einige Firmen exportieren zwischen 35 und 65 % ihrer gesamten Produktion. Sie zahlen für dieses hervorragende Ergebnis mit dem Zwang, eine fast unüberschaubare Vielfalt von Typen und Variationen dieser Typen zu entwickeln und zum Teil in kleinen Serien herzustellen. Ohne diese Maßarbeit, die auf die Gegebenheiten einzelner Länder und Gebiete der Erde sorgfältig Rücksicht nimmt, wären die Erfolge nicht möglich gewesen. Die relativ geringen Rundfunkgeräteexporte etwa der USA gehen durchaus auf das Konto der Unbeweglichkeit der Produzenten; freilich scheint der Export in einem Land mit 12,5 Millionen Rundfunk- und fast 8 Millionen Fernsehgeräten Inlandsverkauf auch nicht so notwendig zu sein.

Dem Charakter dieser Messe entsprechend, die mit einem starken Besuch ausländischer Fachleute rechnet, stehen Anlagen und Geräte des „kommerziellen" Sektors durchaus mit im Brennpunkt des Interesses. Wir werden ein neues Radar-Prüfgerät für Messungen im 3-cm-Band ebenso zu sehen bekommen wie neue Kurz- und Langwellenempfänger für Großstationen und einen Elektronen-Zweistrahloszillografen mit austauschbarem Y-Verstärker und Kurvendehnung auch für die Y-Achse.

Hinzu treten neue gasdichte Zellen für Rundfunkgeräte in Form der Mono- und Babyzelle mit Kapazitäten von 3 bzw. 1,4 Ah, Miniaturtransistoren und Dioden, Spezialröhren von der Scheibentriode bis zur Hochleistungsröhre mit Verdampfungskühlung, neue Funksprechgeräte (vgl. S. 338 u. 345 dieses Heftes) und manche andere Anlagen und Geräte. Viele unserer Leser werden kaum in die Lage kommen, diese ausgestellten Herrlichkeiten zu kaufen, aber sie werden sie mit Interesse anschauen und daraus lernen. Überhaupt bietet eine Messe von diesem Umfang und dieser Reichhaltigkeit für den ernsthaft tätigen Amateur und Praktiker einen Anschauungsunterricht, wie er umfassender und konzentrierter wohl kaum gedacht werden kann. Nicht nur alle Geräte und Bauelemente, Antennen und Röhren, Meßgeräte und „Sonstiges" sind ausgestellt, sondern es stehen auch die maßgebenden Ingenieure aller Firmen für Auskünfte bereit. Prospekte liegen aus, und für den speziell Interessierten sind Datenblätter und ausführliche Druckschriften greifbar. Man sollte sich den Besuch der Messe nicht entgehen lassen; beispielsweise bietet der „Tag des Handwerks" (Sonntag, 6. Mai) eine günstige Möglichkeit, verbilligt in das Gelände zu gelangen. Die Bundesbahn sorgt für erhebliche Preisermäßigung bei der Anreise.

Der Umfang dieser Messe, selbst wenn man nur unser engeres Arbeitsgebiet betrachtet, verbietet die einmal ins Auge gefaßte Kombination einer „Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung" mit der Industriemesse. Wir möchten annehmen, daß eine Verbindung zwischen Fachausstellung und Publikumsveranstaltung im ohnehin überfüllten Hannover nicht empfehlenswert ist, und man soll es ruhig bei der zweijährig abgehaltenen Funkausstellung mit dazwischengeschalteten Regionalausstellungen – wie etwa in Stuttgart Ende August – belassen.

Dem Zeitpunkt des Messetermins entsprechend werden zwar einige neue Fernsehempfänger – für die kein Neuheitentermin gilt – aber noch keine neuen Rundfunkgeräte ausgestellt werden. Hier ist der 1. Juli als Start vorgesehen. Um genau zu sein: das gilt natürlich nur für Inlandsmodelle. Exportempfänger hingegen können jederzeit neu herausgebracht werden, so daß zur Messe einige neue interessante Konstruktionen zu erwarten sind, u. a. ein sehr empfindlicher Batterieempfänger mit hoher Zf-Trennschärfe.

Der Praktiker verliert durch intensive Beschäftigung mit seinem Spezialgebiet nur zu leicht den Begriff von der Bedeutung dieser seiner engeren Branche im Vergleich zur Elektroindustrie und der übrigen Volkswirtschaft. Bringen wir zum Schluß noch einige neuere Zahlen. 1955 lag der Produktionswert der Rundfunk- und Fernsehgeräte bei 660 Millionen DM, der Plattenspieler bei 90 Millionen DM, der Röhren bei rund 165 Mill. DM. Zusammen mit Bauelementen, Antennen, kommerziellen und elektroakustischen Erzeugnissen, Schallplatten usw. wird nach Angaben des ZVEI ein Produktionswert von 1,4 Milliarden DM erreicht. Das aber sind 14 % des Produktionsergebnisses der bundesdeutschen und Westberliner elektrotechnischen Industrie.

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17. – Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osy-Lei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Unsere Titelgeschichte

Das Teleport IV

Für den Einsatz von Funksprechgeräten sind die Frequenzbänder von 31 bis 41 MHz, 66 bis 88 MHz und 156 bis 174 MHz international mit gewissen regionalen Abwandlungen und Einschränkungen vorgesehen. Das neu auf dem Markt erschienene tragbare Funksprechgerät Teleport IV von Telefunken, kann für sämtliche Frequenzbänder geliefert werden. Besonders kleine und handliche Antennen ergeben sich im 160-MHz-Bereich, da man im allgemeinen $\lambda/4$-Strahler in Stahlbandausführung verwendet. Wenn die etwas längeren $\lambda/4$-Strahler im 40-MHz- und im 80-MHz-Bereich für bestimmte Einsatzarten eine Behinderung mit sich bringen, können diese durch Spezial-Antennen, z. B. durch eine sich dem Körper anschmiegende Ausführungsform, ersetzt werden.

Bei der Konstruktion des Gerätes wurde von vornherein auf größte Universalität im Einsatz Rücksicht genommen. Das Gerät kann, je nach Quarzbestückung, für Simplexbetrieb (Wechselsprechen auf einem Kanal) oder Duplexbetrieb (bedingtes Gegensprechen auf zwei Kanälen) geliefert werden. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dieses Gerät an jedes gebräuchliche Funksprechnetz anzuschließen. Die Konstanz der Trägerfrequenz liegt, in Übereinstimmung mit den postalischen Forderungen, bei $\Delta f \pm 5.10^{-5}$ innerhalb eines Temperaturbereichs von -20 bis $+50^0$. Das Gerät ist normalerweise für einen Kanalabstand von 100 kHz eingerichtet; für Sonderzwecke können die Geräte für den Betrieb mit 50 kHz Kanalabstand ausgerüstet werden.

Je nach Verwendungszweck kann das Gerät bis zu sechs umschaltbare Kanäle erhalten. Durch einfache Zusatzeinrichtungen können sowohl der neuartige Mikrofon-Lautsprecher, der Kanalwahlschalter als auch die Antenne abgesetzt werden; es ist also auch Fernbedienung des Gerätes in einem gewissen Umfang möglich. Der Sender ist phasenmoduliert mit einem Hub von ± 15 kHz. Die Trägerfrequenz wird durch eine entsprechende Vervielfachung der Quarzfrequenz erzeugt, wobei auf die Unterdrückung möglicher Störstrahlungen besonderer Wert gelegt wurde. Die dabei erzielte Dämpfung der Nebenwellen mit wenigstens 65 dB und der Oberwellen mit wenigstens 45 dB gegenüber der Grundwelle entspricht den internationalen Vorschriften. Die Ausgangsleistung des Senders liegt bei 0,5 Watt; seine Röhrenbestückung setzt sich aus 3×1 AD 4, $5 \times$ CK 5678, $1 \times$ CK 5672 und $2 \times$ CK 6397 zusammen; es sind sämtlich Subminiaturröhren.

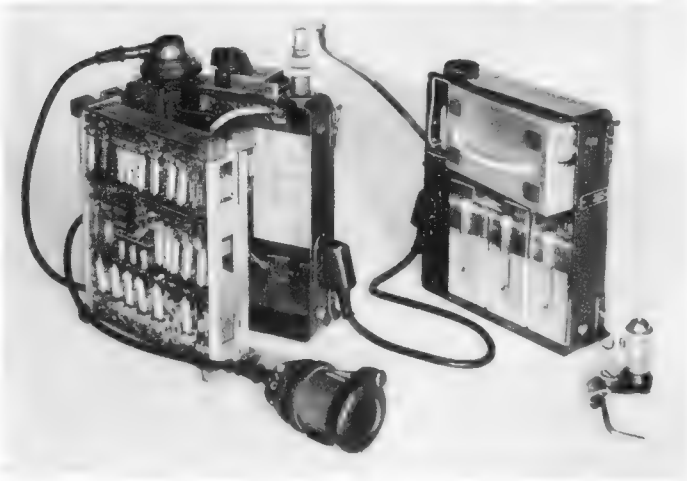
Der Empfänger ist als *Doppelsuperhet mit zwei quarzstabilisierten Oszillatoren* und (bei der 160-MHz-Ausführung) 14 Subminiaturröhren aufgebaut. Die Bandbreite nimmt Rücksicht auf die zulässige Unkonstanz der Trägerfrequenz der Gegenstelle, bedingt durch Schleifungenauigkeiten des Quarzes und durch den Temperaturgang, d. h. man arbeitet mit einer Zf-Bandbreite von ± 18... 20 kHz, die wegen des oben genannten Frequenzhubes von ± 15 kHz sowieso nötig ist. Die Eingangsempfindlichkeit ist mit 1 μV, bezogen auf 15 kHz Hub, 800 Hz Modulationsfrequenz und 20 dB Störabstand, sehr hoch.

Die Selektion. bei 100 kHz Kanalabstand beträgt 100 dB und die Spiegelfrequenzselektion 70 dB. Diese Werte waren bei der geforderten geringen Abmessung des Gerätes und damit aller Bauelemente nicht leicht zu erzielen, denn die erhebliche Verkleinerung der Spulen bedingt gewisse Güteverluste. Ähnlich schwierig war es, den Temperaturkoeffizienten der Spulen (TK_L) trotz Verkleinerung der Abmessungen beizubehalten. Die keramischen Massen für die Keramikkondensatoren mußten sorgfältig ausgewählt werden, weil deren TK besonders im Bereich tiefer Temperaturen nicht immer linear verläuft, so daß bei der Temperaturkompensation der Spulen mit Hilfe von Kondensatoren Schwierigkeiten auftraten. Andererseits kam die Verkleinerung aller Bauelemente der Schüttel- und Stoßfestigkeit des Gerätes sehr entgegen; Beschleunigungen von 30 g werden ohne Ausfälle überstanden.

Oben:
Bild 2. Das Teleport IV im Rangierbetrieb. Das Stromversorgungsgerät wird auf dem Rücken getragen

Das Teleport IV ist in seinem Hf- und Nf-Teil aus kleinen Baugruppen aufgebaut, wie das *Titelbild* und *Bild 1* erkennen lassen. Diese Aufbautechnik ist für die Fertigung und für die Wartung günstig, denn die Gruppen können vor der Montage einzeln geprüft und bei einem Defekt leicht ausgewechselt werden; es genügt das Ablöten weniger Drähte.

Die Stromversorgung der tragbaren Ausführung übernimmt ein Zusatzgerät (Bild 1, rechts) mit einem 2/4-Sammler und Zerhacker. Eine Batterieladung erlaubt acht Stunden Betrieb, davon 20 % der Zeit Sendebetrieb. Für stationäre Zwecke steht ein Wechselstromnetzteil zur Verfügung. Die Bedienung des Gerätes ist durch den Mikrofonlautsprecher (Bild 1, vorn) mit Sprechtaste zur Senderumschaltung und Ruftaste für den 1750-Hz-Tonruf besonders einfach. Der Stromversorgungsteil kann entweder abgesetzt aufgestellt bzw. getrennt getragen oder mit dem Sende/Empfangsgerät zu einer Einheit verbunden werden. Im letztgenannten Falle sind die Abmessungen $300 \times 210 \times 120$ mm und das Gewicht beträgt je nach Ausrüstung mit Zubehör 5,0 bis 6,4 kg.



Links:
Bild 1. Die Baueinheiten des Teleport IV: links Chassis des Sende/Empfängers, dahinter Gehäuse mit Anschlüssen, rechts Stromversorgungsteil mit Bleisammler und Zerhakkereinrichtung, daneben die Antenne, vorn Mikrofonlautsprecher mit Ruf- und Senderumschalttasten

Neue Fernsehtürme in Bayern

Für das Fernsehen des Bayerischen Rundfunks hat die Brown, Boveri & Cie. AG. in den vergangenen Wochen einen *Fernsehturm in Stahlgitterkonstruktion* auf dem 1738 m hohen *Grünten im Allgäu* errichtet. Der 40 m hohe Turm ist so konstruiert, daß eine spätere Erhöhung auf 70 m möglich ist. Der Transport des 46 Tonnen schweren Fernsehturmes während der kalten Wintermonate bereitete erhebliche Schwierigkeiten, da die Einzelteile mit der Seilbahn auf die Bergspitze gebracht werden mußten. Der Sattel des Grünten, auf dem der Turm erstellt wurde, mußte künstlich durch Betoninjektionen gefestigt werden, um auftretende Wind- und Eisbelastungen bei der Kraftübertragung über die Fundamente aufnehmen zu können. Sobald die Antennenmontage beendet ist, wird der Sendebetrieb auf dem Grünten aufgenommen; die ersten Versuchssendungen sind bereits erfolgreich durchgeführt worden.

Kurz vor Beginn der Frostperiode erstellten BBC-Monteure im Auftrage des Bayerischen Rundfunks auf dem 928 m hohen *Kreuzberg in der Rhön* einen 100 m hohen *abgespannten Antennenträger in Rohrkonstruktion*. Der Mast wurde von BBC in eigener Werkstatt gebaut und in kürzester Zeit trotz starken Dauernebels errichtet. Im Gegensatz zu den bisher üblichen horizontal ausgerichteten Fernsehantennen wurde auf dem Kreuzberg zum erstenmal eine vertikal gerichtete Antenne verwendet.

Berichtigungen

Der „Saucepan-Radio", ein englischer Spezialempfänger für die Kolonien

FUNKSCHAU 1956, Heft 5, Seite 175

Auf Seite 176 links unten muß es heißen: „Der Stromverbrauch des ganzen Gerätes beträgt demnach nur 1,5 W" (nicht 15 W).

Feuchtigkeitsdichte Glimmer-Kleinstkondensatoren

FUNKSCHAU 1956, Heft 6, Seite 236

In der Veröffentlichung wurden zwei Exponenten verwechselt. Es muß richtig heißen: tg δ 3...6 $\times 10^{-4}$, Temperatur-Koeffizient $+30$... $+60 \times 10^{-6}$.

Grenzempfindlichkeit, Rauschzahl, Störabstand, kT_0-Wert, Antennenspannung

und andere neuere Begriffe der UKW- und Fernsehtechnik, mit denen mancher Praktiker noch nicht viel anzufangen weiß

Von Ingenieur Ludwig Ratheiser

Im vorliegenden zweiten Teil dieser Arbeit wird gezeigt, wie man die im ersten Teil (siehe FUNKSCHAU 1956, Heft 2, Seite 51 bis 54) erläuterten Begriffe, vor allem die Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl eines Empfängers, praktisch rechnerisch auswertet und damit z. B. die für einen brauchbaren Empfang von UKW- und Fernsehsendungen notwendige Signalspannung oder Feldstärke bzw. die erforderlichen Antenneneigenschaften ermittelt. Während die Ausführungen in Teil I den Zweck hatten, die zum Verständnis notwendigen physikalischen Zusammenhänge darzulegen, sollen nunmehr die rechnerischen Grundlagen behandelt und es soll unter Benützung der dazu notwendigen Formeln gezeigt werden, wie man mit den einzelnen Begriffen unter Berücksichtigung zusätzlicher Einflüsse praktisch arbeitet. Die wichtigsten Zusammenhänge werden dabei in Form einfacher Nomogramme dargestellt, die den rechnerischen Aufwand auf ein Minimum reduzieren.

Wie bereits gezeigt wurde, ist in jedem Wirkwiderstand eine von seinem Ohmwert unabhängige spezifische Rauschenergie in der Größe 4 kT_0 oder für die normale Zimmertemperatur zahlenmäßig ausgedrückt von $16 \cdot 10^{-21}$ Wattsekunden pro Hertz vorhanden. Daraus erhält man die Rauschleistung N_r in Watt, wenn man mit jener Bandbreite B multipliziert, die den Durchlaßbereich des vom Widerstand erzeugten Rauschspektrums angibt.

Wie man die Rauschspannung von Widerständen berechnet

Aus dieser Rauschleistung kann man nach der Leistungsformel $e_r^2 = N_r \cdot R$ die an den Klemmen des Widerstandes auftretende Rauschspannung (Rausch-EMK) e_r berechnen, die natürlich vom Ohmwert R und von der genützten Bandbreite B abhängt. Aus dieser Überlegung ergibt sich die Formel (1), die man sowohl für tatsächlich vorhandene Wirkwiderstände und für den Resonanzwiderstand von Schwingkreisen als auch für den als scheinbar vorhanden angenommenen äquivalenten Gitterrauschwiderstand $r_ä$ von Röhren verwenden kann. (Die Formeln befinden sich in einer besonderen Zusammenstellung am Schluß des Aufsatzes.)

Bei der Berechnung der Rauschspannung des elektronischen Eingangswiderstandes r_e von Röhren müßte man dagegen, um diese Formel anwenden zu können, etwa den 5fachen Wert von r_e einsetzen bzw. bei Widerstandskombinationen die 5fache Rauschtemperatur annehmen. Auch bei der Berechnung des Antennenrauschens müßte bei einer Berücksichtigung der kosmischen Rauscheinstrahlung mit einem Vielfachen des tatsächlich vorhandenen Antennenwiderstandes R_A bzw. mit einem Vielfachen seiner Rauschtemperatur gerechnet werden.

Die grafische Darstellung der Formel (1) in *Bild 1* gibt die Möglichkeit, die Rauschspannung e_r sofort und ohne Rechnung abzulesen, wenn der Widerstandswert R und die Bandbreite B bekannt sind. Zu beachten ist dabei jedoch, welchen Wert man für die Bandbreite im Einzelfall einzusetzen hat.

Welche Bandbreite bestimmt die Rauschspannung eines Empfängers?

Bei AM-Empfängern ist für B der doppelte Betrag der Bandbreite b des niederfrequenten Durchlaßbereiches einzusetzen, wenn die hochfrequente Bandbreite B größer ist als dieser Wert. Ist die hochfrequente Bandbreite B dagegen kleiner als 2b, also z. B. bei sehr trennscharfen Supern mit großem Tonbereich, dann ist in Formel (1) der Wert B einzusetzen.

Durch die Demodulation wird die gehörmäßig wirksame Rauschspannung in gleicher Weise reduziert wie das Empfangssignal. Bei linearer AM-Demodulation durch einen idealen Gleichrichter erfolgt diese Reduktion entsprechend dem Modulationsgrad m. Rechnet man mit dem üblichen mittleren Modulationsgrad m = 0,3 (30 %), dann muß man die nach Formel (1) errechnete Rauschspannung mit 0,3 multiplizieren. Diesen Einfluß erfaßt man aber in der Praxis meist besser durch den Störabstand nach Formel (6).

Bei FM-Empfängern ist für B der doppelte Nf-Durchlaßbereich 2b einzusetzen.

Bei der FM-Demodulation wird die Intensität des Rauschens ebenfalls geschwächt, und zwar bei Annahme idealer AM-Begrenzung mit dem Faktor 0,6 · b/h (b = Bandbreite, h = Frequenzhub, der die Bandbreite b erzeugt). Außerdem wird das Rauschen noch durch die Nachentzerrung (Deemphasis) reduziert.

Die wirksame Gitterrauschspannung kann berechnet werden

Die Berechnung der im Eingangskreis eines Empfängers entstehenden und am Gitter der Eingangsröhre wirksamen Rauschspannung u_{rg} ist verhältnismäßig kompliziert. Diese Spannung setzt sich aus dem Rauschen des Antennenwiderstandes R_A, des Gitterkreiswiderstandes R_g, des elektronischen UKW-Eingangswiderstandes r_e und des äquivalenten Rauschwiderstandes der Röhre $r_ä$ zu-

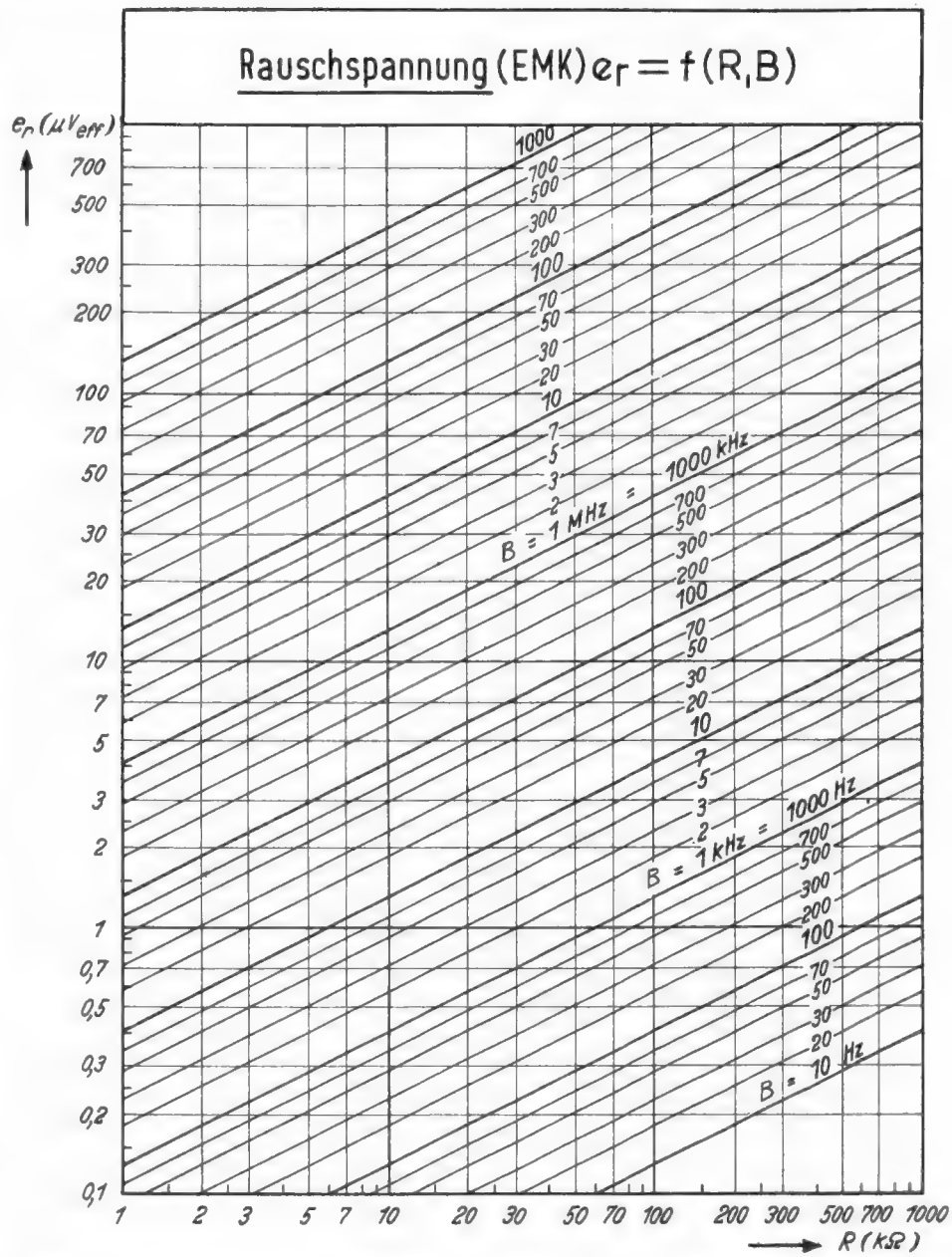
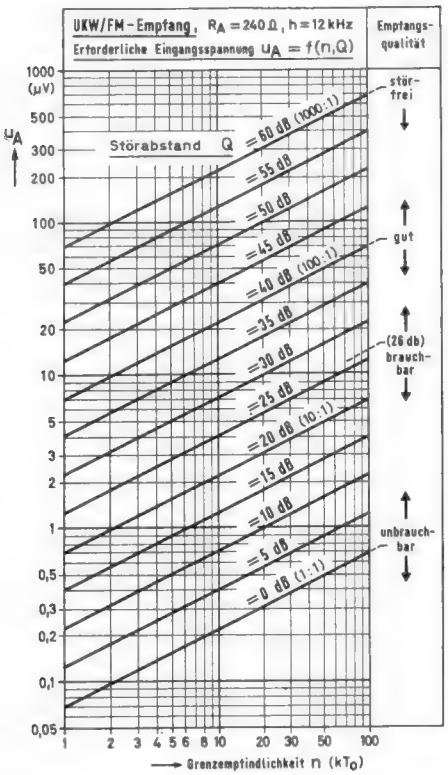


Bild 1. Zusammenhang zwischen Widerstand R, Bandbreite B und Rauschspannung e_r (EMK)



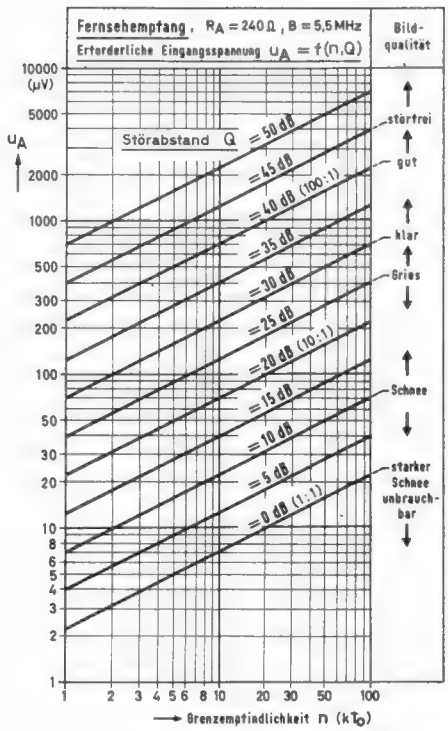


Bild 2 und 3. Zusammenhang zwischen Grenzempfindlichkeit n (Rauschzahl F) u. Antennenspannung u_A unter Berücksichtigung des Störabstandes Q bei angepaßter Antenne. Bei einem Anpassungswiderstand von 60 Ω (Einfachdipol) ergeben sich für den u_A-Maßstab in Bild 2 und 3 die halben Werte

sammen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß für den Widerstand r_e etwa der 5fache Wert der Temperatur anzunehmen ist, wenn man die Formel (1) benützen will, wobei strenggenommen nur der durch die Elektronenlaufzeit hervorgerufene Dämpfungswert angesetzt werden dürfte. Außerdem müßte das Übersetzungsverhältnis zwischen Antennen- und Gitterkreis in Rechnung gestellt werden, das den Antennenwiderstand mit einem transformierten Wert R_A' im Gitterkreis zur Wirkung kommen läßt. Schließlich wäre noch für die Beurteilung tatsächlicher Empfangsbedingungen das kosmische Rauschen der Antenne durch Annahme einer höheren Rauschtemperatur für den Antennenwiderstand R_A erforderlich.

Eine einfache Betrachtung unter Annahme der Leistungsanpassung zwischen Antennen- und Eingangskreis $R_A' = R_e$ (R_e = wirksamer Eingangswiderstand = $R_g \parallel r_e$) führt bei Nichtberücksichtigung des kosmischen Rauschens zu Formel (2), wobei als weitere Näherung sehr oft die Annahme möglich ist, daß der wirksame Eingangswiderstand R_e praktisch durch den Röhrenwiderstand r_e bestimmt wird.

Formel (1) und Formel (2) gelten mit dem Faktor 0,13 strenggenommen nur für AM. Bei FM wird die wirksame Rauschspannung aus den später zu besprechenden Ursachen wesentlich reduziert. Man kann diese Einflüsse unter bestimmten Voraussetzungen berücksichtigen, wenn man den Faktor 0,13 durch 0,05 ersetzt.

Die Signalspannung ergibt sich aus Antennen-EMK und Antennentransformation

Die am Gitter der Eingangsröhre auftretende Signalspannung u_g ergibt sich aus der in der Antenne durch das Senderfeld induzierten Leerlaufspannung e_A und der Spannungsteilung zwischen Antennenwiderstand R_A und dem in den Antennenkreis transformierten Eingangswiderstand $R_e' = (R_e/ü^2)$, multipliziert mit dem wirksamen Übersetzungsverhältnis ü nach Formel (3). Bei der vereinfachenden Annahme einer Leistungsanpassung kann u_g auch nach Formel (3a) aus dem Verhältnis R_e/R_a berechnet werden.

Grenzempfindlichkeit und Rauschzahl

Die vorher besprochenen Berechnungsmöglichkeiten haben für den Praktiker in erster Linie deshalb Bedeutung, weil sie zeigen, wie die für das Signal-Rausch-Verhältnis maßgebenden Spannungen u_g und u_{rg} zustande kommen und welche Schaltungsgrößen dabei von Einfluß sind. In der Praxis hat man es dagegen meist mit Meßwerten zu tun, die vor allem in Form der Grenzempfindlichkeit oder der Rauschzahl angegeben werden.

Die Grenzempfindlichkeit n ist, wie im Teil I erläutert, die wirksame spezifische Rauschleistung (pro Hz Bandbreite) eines Empfängers in kT_0-Werten bzw. die für Gleichheit Signal - Rauschen erforderliche Nutzleistung.

Die Rauschzahl F (manchmal auch N genannt) ist das Verhältnis der tatsächlichen spezifischen Rauschleistung eines Empfängers zu der nur vom Antennenwiderstand transformierten spezifischen Rauschleistung. Die Rauschzahl ist also ein Verhältniswert, der vielfach auch im logarithmischen Maß (dB) angegeben wird[1]).

Die reinen Zahlenwerte n und F sind daher identisch und es gilt für beide die gleiche Berechnungsformel (4). Diese Formel zeigt, daß die Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl von folgenden Größen abhängt:

vom transformierten Antennenwiderstand $R_A' = ü^2 \cdot R_A$,

vom Gitterkreiswiderstand R_g,

vom UKW-Eingangswiderstand der Röhre r_e,

vom äquivalenten Rauschwiderstand der Röhre r_g und

vom wirksamen Eingangswiderstand des Empfängers $R_E = R_A' \parallel R_g \parallel r_e$.

Die Zahl 5 in Formel (4) berücksichtigt die höhere Rauschtemperatur des Röhrenwiderstandes r_e und der Summand 1 stellt den Bezugswert des Antennenrauschens dar, der den nicht unterschreitbaren idealen Wert der Grenzempfindlichkeit ergibt, wenn der Antennenwiderstand die einzige Rauschquelle des Empfängers ist. In der praktischen Empfangsschaltung kann sich jedoch der Summand 1 durch die in Formel (4) nicht berücksichtigte kosmische Rauscheinstrahlung auf Werte zwischen 5 und 10 erhöhen.

In den Formeln (3) und (4) sind die zusätzlichen Rauschquellen in den auf die Eingangsstufe folgenden Stufen nicht berücksichtigt. Um vollkommen exakt zu rechnen, müßte man die in diesen Stufen vorhandenen Rauschwiderstände dividiert durch das Quadrat der Verstärkung in die Berechnung im Gitterkreis der ersten Stufen mit einbeziehen. Da sich aber bereits bei einer 3,2fachen Verstärkung diese Widerstände auf 1/10 reduzieren, so kann man das Rauschen der folgenden Stufen in den meisten Fällen vernachlässigen.

Formel (4) zeigt, daß der transformierte Antennenwiderstand R_A' auch im zweiten und dritten Summanden in Erscheinung tritt, d. h. durch seine dämpfende Wirkung im Gitterkreis die wirksame Rauschspannung maßgeblich bestimmt. Daraus ergibt sich, daß bei einer bestimmten Unteranpassung ein Kleinstwert der Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl erreicht wird, während sich ein Optimalwert der Signalspannung bei optimaler Leistungsanpassung nach Formel (3a) ergibt.

Hochfrequenter und niederfrequenter Störabstand

Im Teil I wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Grenzempfindlichkeit jene Empfangsbedingungen kennzeichnen soll, bei der Signal und Rauschen gleich stark sind. Zur Kennzeichnung eines brauchbaren Empfanges, bei dem sich das Signal aus dem Störpegel herausheben muß, ist jedoch ein weiterer Begriff erforderlich, nämlich der *Störabstand*, auch Rauschabstand oder Signal-Rausch-Verhältnis genannt und durch den Buchstaben Q bezeichnet. Er gibt das tatsächlich vorhandene oder für eine gewünschte Empfangsqualität erforderliche Verhältnis u_g/u_{rg} an.

Für eine gegebene Antennenspannung e_A und bei bekannter Grenzempfindlichkeit n des Empfängers läßt sich der Störabstand Q_{Hf} im Eingangskreis nach Formel (5) berechnen.

Da die Demodulation und bei FM auch Begrenzung und Nachentzerrung das im Eingangskreis vorhandene Verhältnis u_g/u_{rg} verändern, so muß man jedoch unterscheiden zwischen hochfrequentem Störabstand Q_{Hf} und niederfrequentem Störabstand Q_{Nf}. Hierbei sind praktisch folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

Bei AM-Empfang wird der Störabstand unter Annahme eines idealen Demodulators mit dem Modulationsgrad m nach Formel (6) verschlechtert.

Bei FM-Empfang tritt dagegen nach Formel (6a) eine Verbesserung ein, vorausgesetzt, daß die Signalspannung größer ist als die Rauschspannung und daß eine wirksame AM-Amplitudenbegrenzung durch den Ratiodetektor bzw. durch zusätzliche Zf-Begrenzung vorhanden ist.

Die Verbesserung ist vor allem darauf zurückzuführen, daß das Rauschspektrum im FM-Modulationsband einen mit der Frequenz

[1]) In der Literatur findet man manchmal auch eine Unterscheidung zwischen Rauschfaktor F und Rauschzahl F–1.

linear ansteigenden Verlauf zeigt, während bei AM jede Frequenz mit gleicher Intensität enthalten ist. Dies wird durch den Faktor h/b ausgedrückt. Die Verbesserung V_N durch die Nachentzerrung ist ebenfalls von der Bandbreite b und vom maximal ausgesteuerten Hub h abhängig und kann bei einer Nf-Bandbreite b = 15 kHz und einem mit Rücksicht auf die Nachentzerrung begrenzten Maximalhub h = 40 kHz sowie einer Normentzerrung von 50 µsec mit V_N = 1,73 angenommen werden.

Bei dem als FM-Norm angesetzten Hub von 12 kHz und 10 kHz Nf-Bandbreite ergibt sich gegenüber der Vergleichs-AM-Norm mit 30 % Modulation und gleicher Bandbreite eine 10...15fache Verbesserung des niederfrequenten Störabstandes Q_{Nf}. Sind jedoch Signal- und Rauschspannung etwa gleich groß, dann nimmt der Phasenhub der FM-Störmodulation so stark zu, daß der Nf-Störabstand bei FM sogar ungünstiger werden kann als bei AM. Dies ist insbesondere bei der Messung der Grenzempfindlichkeit zu beachten.

Die Antennenspannung kann aus der Grenzempfindlichkeit berechnet werden

Aus dem gegebenen Wert der Grenzempfindlichkeit n bzw. der Rauschzahl F läßt sich wieder mit Hilfe der Leistungsformel die für den vorhandenen Antennenwiderstand R_A und die wirksame Bandbreite B notwendige Antennenspannung e_A (EMK) berechnen, wobei der für notwendig gehaltene Störabstand Q ebenfalls berücksichtigt werden kann. Diese drei Größen sind in der allgemein gültigen Formel (7) enthalten.

Für die Praxis kann diese Berechnungsformel noch wesentlich vereinfacht werden, wenn man sich auf die üblichen Werte von R_A und B beschränkt, wobei es zweckmäßig ist, nicht mit der Leerlaufspannung e_A, sondern mit der bei Anpassung vorhandenen und meßbaren Klemmenspannung u_A zu rechnen. Bei Anpassung ist $u_A = e_A/2$ bzw. $e_A = 2 \cdot u_A$.

Durch diese Vereinfachung ist eine grafische Darstellung möglich, die es gestattet, die Beziehungen aus einem einfachen Nomogramm ohne Rechnung sofort abzulesen.

Für UKW/FM-Empfänger mit Faltdipol (R_A = 240 Ω), b = 15 kHz (B = 2 · 15 = 30 kHz), h = 12 kHz, wirksamer Amplitudenbegrenzung, Verbesserung durch die Deemphasis (V_N = 1,7) und der Voraussetzung, daß die Signalspannung wesentlich größer ist als die Rauschspannung, erhält man die vereinfachte Formel (7a) und die entsprechende grafische Darstellung *(Bild 2)*.

Für Fernsehbildempfang mit R_A = 240 Ω und B = 5 MHz (Einseitenbandmodulation) ergibt sich die Formel (7b) und die grafische Darstellung *(Bild 3)*.

Der Zusammenhang zwischen Antennenspannung und Feldstärke

Die bisherigen Überlegungen liefen darauf hinaus, die in der Antenne induzierte EMK e_A bzw. die Klemmenspannung u_A zu ermitteln, die bei einer gegebenen Grenzempfindlichkeit n und einem gewünschten Störabstand Q erforderlich ist. Die Antennenspannung e_A ist jedoch von der Feldstärke E abhängig, die der Sender am Empfangsort hervorruft und die aus den Feldstärkekurven oder durch Messung ermittelt werden kann. Multipliziert man die in µV/m angegebene Feldstärke mit der sogenannten effektiven Antennenhöhe in Meter, dann erhält man die Antennenspannung e_A in µV. Setzt man Anpassung voraus, dann wird die Klemmenspannung $u_A = e_A/2$.

Für den normalen, auf die Empfangswelle abgestimmten Dipol kann die effektive Antennenhöhe mit 0,27mal der Wellenlänge angenommen werden.

Antennen mit mehreren Elementen ergeben einen Spannungsgewinn

Besitzt die Antenne zusätzliche Strahlerelemente (Reflektoren und Direktoren) oder aber einen Mehretagenaufbau, dann erhält man dadurch gegenüber dem einfachen Faltdipol einen Spannungsgewinn G_u, der die erzielbare Antennenspannung e_A entsprechend seinem Wert vervielfacht. Aus diesen Überlegungen ergeben sich die Formeln für die Berechnung der Antennenspannung e_A aus einer vorhandenen Feldstärke (8) bzw. für die Berechnung der für eine gewünschte Antennenspannung e_A erforderlichen Feldstärke E (9).

Gewöhnlich wird der Antennengewinn G_u im logarithmischen Maß (dB) angegeben. In die Formeln (8) und (9) muß man aber natürlich den entsprechenden Zahlenwert einsetzen. Für die gebräuchlichsten Antennenformen gibt die folgende Tabelle den erzielbaren Gewinn G_u in dB und in Zahlenwerten an.

Antennenform[1])	Spannungsgewinn G_u (dB)	(Zahlenwert)
FD	0	1
FD + R	2...4	1,26...1,6
FD + R + D	4...5	1,6...1,8
FD + R + 2 D	5...6	1,8...2
FD + R + 8 D	9	2,8
2 × FD + R	6	2
2 × FD + R + D	8...9	2,5...2,8
2 × FD + R + 2 D	9...10	2,8...3,2
2 × FD + R + 8 D	12	4
4 × FD + R + D	11	3,5

[1]) FD = Faltdipol, R = Reflektor, D = Direktor

Der praktisch erzielbare Spannungsgewinn hängt natürlich davon ab, ob es sich um eine genau auf den Empfangskanal abgestimmte Schmalbandantenne oder um eine für mehrere Empfangskanäle (Band) bestimmte Breitbandantenne handelt.

Der Zusammenhang zwischen Antennenspannung e_A und Feldstärke E in Abhängigkeit vom Antennengewinn G_u ist in *Bild 4* in Form eines Nomogramms für das UKW- und Fernsehband dargestellt.

Die Dämpfungsverluste der Antennenableitung sind besonders dann zu berücksichtigen, wenn die Antenne auf dem Dach montiert ist und die Leitung zum Empfänger eine größere Länge aufweist bzw. unter Putz verlegt ist. In solchen Fällen muß man vom Antennengewinn einen Dämpfungswert von 5...10 dB abziehen, so daß sich unter Umständen für G_u sogar ein negativer dB-Wert ergeben kann (–5 dB entspricht z. B. dem Zahlenwert 0,56).

Praktische Berechnungs- und Dimensionierungsbeispiele

a) UKW/FM-Empfang

Ein UKW-Empfänger besitzt folgende Werte der Eingangsschaltung:

R_A = 240 Ω (Faltdipol), R_g = 5 kΩ, r_e = 4 kΩ, r_g = 0,7 kΩ und soll bei Leistungsanpassung der Antenne arbeiten. Wie groß ist die Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl und welche Antennenspannung bzw. Feldstärke ist erforderlich?

Zur Berechnung der Grenzempfindlichkeit (Rauschzahl) nach Formel (4) ermitteln wir zunächst den wirksamen Eingangswiderstand R_e (= $R_g \| r_e$) = 5 · 4/(5 + 4) = 2,2 kΩ. Den gleichen Wert muß der transformierte Antennenwiderstand R_A' durch ein Übersetzungsverhältnis $ü^2$ = 2,2/0,24 = 9 bzw. ü = 3 erhalten. Der Ersatzwiderstand R_E ist daher 2,2/2 = 1,1 kΩ.

Mit diesen Werten ergibt sich die Grenzempfindlichkeit nach (4) zu n = 1 + 2,2 (1/5 + 5/4) + 2,2 · 0,7/1,1² = 5.

Für die so gefundene Grenzempfindlichkeit ist nach Bild 2 bzw. nach Formel (7a) für Q = 0 dB (1 : 1) eine Antennenspannung u_A = 0,15 µV erforderlich, während für den Normwert des Störabstandes Q = 26 dB (20 : 1) u_A auf 3 µV erhöht werden muß, um brauchbaren Empfang zu erhalten. Die Antennen-EMK e_A beträgt daher 6 µV.

Die dazu erforderliche Feldstärke kann entweder nach Formel (9) berechnet oder aus Bild 4 abgelesen werden und wird für einen normalen Faltdipol (G_u = 0 dB) mit E = 7,2 µV/m gefunden.

Ist eine höhere Feldstärke vorhanden, z. B. E = 50 µV/m, so läßt sich durch Rückrechnung der dabei erzielbare Störabstand finden. Aus Bild 4 ergibt sich in diesem Fall e_A = 40 µV bzw. u_A = 20 µV und aus

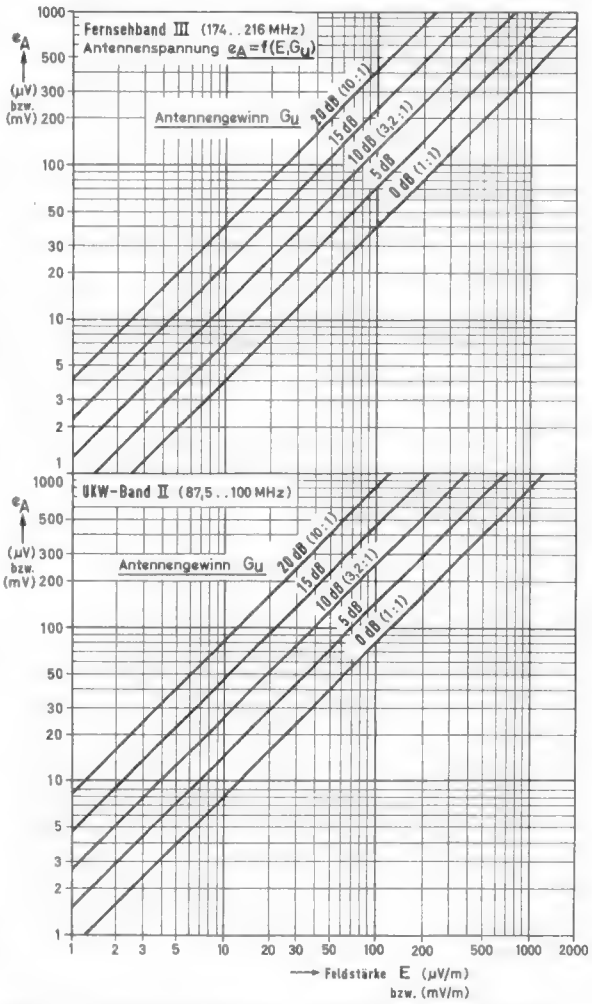


Bild 4. Zusammenhang zwischen Feldstärke E und Antennenspannung e_A (EMK) unter Berücksichtigung des Antennengewinnes G_u für das UKW-Band II und das Fernsehband III

Bild 2 Q = 42 dB, also eine gute Empfangsqualität.

b) Fernsehempfang

Für einen Fernsehempfänger wird eine Grenzempfindlichkeit von $n = 20\ kT_0$ angegeben. Es ist zu prüfen, ob eine am Empfangsort vorhandene Feldstärke $E = 400\ \mu V/m$ einen brauchbaren Empfang ergibt.

Nach Formel (8) bzw. nach Bild 4 erzeugt diese Feldstärke in einem einfachen Faltdipol (Q = 0 dB) eine EMK $e_A = 160\ \mu V$ bzw. eine Klemmenspannung $u_A = 80\ \mu V$. Nach Bild 3 erhält man damit bei $G_u = 0$ dB einen Störabstand Q = 20 dB, d. h. das Bild wird durch Gries gestört.

Um den für ein klares Bild notwendigen Störabstand Q = 30 dB zu erhalten, muß eine Antenne mit einem Spannungsgewinn von $G_u = 10$ dB verwendet werden. Da bei dieser Rechnung die Zuleitungsdämpfung nicht berücksichtigt ist, so kann unter diesen Umständen eine gute Bildqualität nicht garantiert werden. Hingegen würde die Verwendung eines Empfängers mit $n = 10\ kT_0$ den Störabstand auf 22 dB bzw. durch eine 10-dB-Antenne auf 32 dB erhöhen.

Verlangt man eine gute Bildqualität mit einem Störabstand von 30 dB mit einem einfachen Faltdipol (G = 0 dB), dann wäre dazu bei einem Empfänger mit $n = 10\ kT_0$

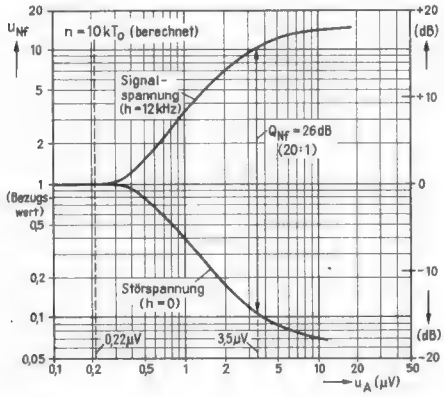


Bild 5. Beispiel für den Verlauf der im Ausgang eines UKW-Empfängers über ein Ohrfilter gemessenen Signal-Störspannungskurven und Ermittlung der für 26 dB Störabstand erforderlichen Eingangsspannung

nach Bild 3 eine Antennenspannung von $u_A = 220\ \mu V$ bzw. $e_A = 440\ \mu V$ und nach Bild 4 eine Feldstärke E von ca. 1000 µV/m erforderlich.

Durch Verwendung einer Antenne mit einem Gewinn von ca. 6 dB läßt sich diese Qualität aber auch bereits mit einer Feldstärke von ca. 500 µV/m erreichen. Dieser Wert wird daher als Grenze des Nahempfangsbereiches eines Fernsehsenders bezeichnet.

Abweichungen zwischen Rechnung und Messung

Die vorher angestellten Überlegungen und Berechnungen können naturgemäß die tatsächlichen praktischen Verhältnisse nur durch vereinfachende Annahmen berücksichtigen, insbesondere durch die Voraussetzung idealer Gleichrichtung, idealer Begrenzung und eines linearen Zusammenhanges zwischen Eingangsspannung bzw. Frequenzhub und Störabstand.

Diese Voraussetzungen sind in der Praxis natürlich nicht voll erfüllt, vor allem nicht in bezug auf Begrenzung und Linearität. Bei der üblichen Messung der Grenzempfindlichkeit bzw. des Rauschfaktors mit einer Rauschdiode können diese zusätzlichen Einflüsse ebenfalls nur rechnungsmäßig erfaßt werden, so wie sie in den Formeln (5a) bzw. (7a) berücksichtigt sind. Der in Bild 2 dargestellte lineare Zusammenhang zwischen Antennenspannung und Störabstand ist jedoch in der Praxis fast nie vorhanden und wesentliche Abweichungen treten besonders bei kleinen Eingangsspannungen auf.

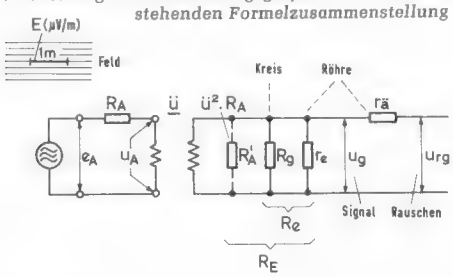
Eine exakte Messung, die über die Eigenschaften eines UKW-Empfängers vollen Aufschluß geben kann, verlangt daher die Ermittlung der niederfrequenten Signal-Rauschkurven, wobei der gehörmäßige Eindruck durch Zwischenschaltung eines vom CCIR empfohlenen Ohrkurvenfilters nachgebildet werden soll. Ein solches Filter stellt einen Bandpaß dar, der den Frequenzbereich zwischen 2000 und 8000 Hz etwas anhebt, während die abfallenden Flanken bei 100 bzw. 15 000 Hz einen Abfall von etwa 25 dB ergeben. Dadurch wird insbesondere auch der störende Einfluß des Netzbrummens ausgeschaltet.

Ein Beispiel für den Verlauf der durch eine solche Messung gewonnenen Signal-Rauschkurven zeigt *Bild 5*. In Abhängigkeit von der von einem angepaßten Meßsender eingespeisten UHf-Spannung wird die über ein Ohrkurvenfilter abgegebene Nf-Ausgangsspannung gemessen.

Bei unmoduliertem Träger (Frequenzhub h = 0) erhält man die nach unten verlaufende Störspannungskurve, bei moduliertem Träger dagegen (h = 12 kHz, f_m = 1 kHz) die nach oben verlaufende Nutzspannungskurve. Der Abstand zwischen beiden Kurven ergibt den von der Eingangsspannung abhängigen, gehörmäßig korrigierten niederfrequenten Störabstand Q_{Nf}.

Ein Vergleich mit den berechneten Werten der Grenzempfindlichkeit bzw. der 26-dB-Empfindlichkeit zeigt, daß der für die Grenzempfindlichkeit tatsächlich erforderliche Spannungswert wesentlich größer ist als der errechnete. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Störspannung bei kleinen Eingangsspannungen stark ansteigt, weil die der Rechnung zugrunde gelegten Voraussetzungen der FM-Störunterdrückung und idealer Begrenzung in diesem Bereich nicht zutreffen. Zwischen Störabstand und Eingangsspannung ergibt sich dadurch ein fast quadratischer Zusammenhang, im Gegensatz zur linearen Beziehung nach Formel (5a) bzw. Bild 2, für die ein konstanter Störpegel angenommen ist.

Erläuterung der Bestimmungsgrößen in der nebenstehenden Formelzusammenstellung



Formelzusammenstellung

Rauschspannung (EMK) eines Widerstandes	e_r (µV) $= 0{,}13 \cdot \sqrt{R \cdot B}$ (kΩ) (kHz)	(1)
Gitterrauschspannung einer Eingangsschaltung	u_{rg} (µV) $= 0{,}13 \cdot \sqrt{R_A \cdot B \cdot \left(\frac{1 + \frac{r_e + 5 R_g}{r_e + R_g}}{2} + \frac{r_{ä}}{R_e}\right)}$ (kΩ) (kHz)	(2)
Signalspannung am Gitter der Eingangsröhre	$u_g = e_A \cdot ü \cdot \frac{R_e}{R_e + R_A'}$	(3)
Signalspannung am Eingangsgitter bei Antennenanpassung	$u_g = 0{,}5 \cdot e_A \cdot ü = 0{,}5 \cdot e_A \cdot \sqrt{\frac{R_e}{R_A}}$	(3a)
Grenzempfindlichkeit (Rauschzahl)	n (kT₀) $= 1 + R_A' \cdot \left(\frac{1}{R_g} + \frac{5}{r_e}\right) + \frac{R_A' \cdot r_{ä}}{R_E^2}$	(4)
Hochfrequenter Störabstand	$Q_{Hf} = \frac{250 \cdot e_A}{\sqrt{n \cdot R_A \cdot B}}$ (µV) (kT₀) (Ω) (kHz)	(5)
Niederfrequenter Störabstand bei AM	$Q_{Nf\,(AM)} = m \cdot Q_{Hf}$	(6)
Niederfrequenter Störabstand bei FM	$Q_{Nf\,(FM)} = \sqrt{3} \cdot \frac{h}{b} \cdot V_N \cdot Q_{Hf}$	(6a)
Antennen-EMK bei gegebener Grenzempfindlichkeit	e_A (µV) $= 0{,}004 \cdot \sqrt{n \cdot R_A \cdot B} \cdot Q$ (kT₀) (Ω) (kHz)	(7)
Antennenspannung bei FM und gegebenem Störabstand	$u_{A\,(FM)} = 0{,}07 \cdot \sqrt{n} \cdot Q$ (kT₀)	(7a)
Antennenspannung bei Fernsehempfang und gegebenem Störabstand	$u_{A\,(FS)} = 2{,}2 \cdot \sqrt{n} \cdot Q$ (kT₀)	(7b)
Antennen-EMK bei gegebener Feldstärke	e_A (µV) $= 0{,}27 \cdot \lambda \cdot E \cdot G_u$ (m) (µV/m)	(8)
Erforderliche Feldstärke bei gegebener Antennen-EMK	E (µV/m) $= \frac{3{,}6 \cdot e_A}{\lambda \cdot G_u}$ (m) (µV)	(9)

Die Doppeltriode E 88 CC, eine neue Universalröhre für hohe Anforderungen

Von H. Wörner

Im vergangenen Jahr hat die Röhrenfabrik der Siemens & Halske AG. eine neue Doppeltriode in Novaltechnik, den Typ E 88 CC, in ihr Programm aufgenommen. Es handelt sich dabei um eine Universalröhre, die sowohl für die Breitbandverstärkung im Hf- und Zf-Bereich (Kaskodenschaltungen), als auch für Kippgeneratoren und Impulsstufen, sowie als Misch- und Phasenumkehrröhre geeignet ist. Im folgenden sollen neben den wesentlichen Eigenschaften dieser Röhre einige charakteristische Anwendungsbeispiele mitgeteilt werden.

I. Besondere Typeneigenschaften der E 88 CC

Der Röhrentyp E 88 CC ist unter die Siemens-Spezialröhren eingereiht. Damit ist bereits zum Ausdruck gebracht, daß bei seiner Entwicklung dieselben hohen Anforderungen an die Lebensdauer der Röhre und an die Konstanz der Daten gestellt wurden, wie sie im Bereich der technischen Röhren üblich sind.

Da die neue Röhre zudem in recht universeller Weise eingesetzt werden sollte, mußte bei ihrer Entwicklung eine ganze Reihe verschiedenartiger Forderungen erfüllt werden. So verlangte die Verwendung der Röhre in der Breitbandtechnik hohe Steilheit bei relativ kleinen Eingangs- und Ausgangskapazitäten. Die beabsichtigte Anwendung im Ultrakurzwellenbereich forderte kleine Elektrodenabstände und eine möglichst induktivitätsarme Gestaltung der Elektrodenzuführungen. Für die Betriebsweisen der Impulstechnik mußte die Röhre über ausreichenden Katodenstrom und über einen kleinen Innenwiderstand verfügen. Die Herabsetzung des Röhrenrauschens, wie sie beim Einsatz der Röhre in Eingangsstufen notwendig ist, verlangte neben einer großen Steilheit vor allem eine hohe Steuerschärfe und Güte der Katode. Unerwünschte Mikrofonieeffekte konnten nur durch einen besonders stabilen Aufbau des Elektrodensystems vermieden werden. Endlich bedurfte es im vorliegenden Fall einer Verbundröhre noch spezieller konstruktiver Maßnahmen zur Entkopplung der einzelnen Systeme gegeneinander.

Daß die gleichzeitige Befriedigung aller dieser Ansprüche eine sorgfältig abgewogene Planung und konstruktive Gestaltung verlangte, dürfte ohne weiteres einleuchten. Als eine sehr wertvolle Hilfe bei der Konstruktion erwies sich dabei die *Spanngitterbauweise*, über die bereits ausführlich berichtet wurde [1]. Dadurch, daß die Steuergitter der beiden Systeme als „Spanngitter" ausgeführt wurden, ließen sie sich nicht nur einfach und mit engen Toleranzen bauen – bei zudem merklich erhöhter mechanischer Festigkeit –, vielmehr konnten hierdurch auch der Gitter-Katodenabstand sowie die Gittersteigung bis auf Werte erniedrigt werden, wie sie kaum auf andere Weise zu erreichen sind. Bei einem Gitter-Katodenabstand $d_{gk} = 55\ \mu$ und einem Gitter-Anodenabstand $d_{ga} = 376\ \mu$ bleiben die Elektronenlaufzeiten so klein, daß der elektronische Eingangsleitwert G_{el} trotz der beträchtlichen Steilheit $S = 12{,}5$ mS im Bereich von 100 bis 300 MHz noch eine ausreichende Verstärkung zuläßt.

Um das Isolationsbrummen zu vermeiden, das bei galvanisch gekoppelten Kaskodenschaltungen besonders gefürchtet ist, wurde für die Heizer eine Isoliermasse sehr hoher Reinheit verwendet.

Mit einem Schaltstrom $I_{ks} = 20$ mA und einem mittleren Innenwiderstand $R_{iL} \approx 3$ kΩ wurde die Röhre für Impulsschaltungen mit sehr kurzen Umschlagzeiten tauglich gemacht.

Erwähnenswert ist schließlich der auffallend gleichmäßige Abstand der Kennlinien im I_a/U_a-Kennlinienfeld für konstanten Gitterspannungsunterschied; diese Gleichmäßigkeit ist eine unmittelbare Folge der Spanngitterbauweise.

II. Beispiele für die Anwendung der E 88 CC

Zunächst kann die Röhre E 88 CC überall dort eingesetzt werden, wo Doppeltrioden Anwendung finden, also in Oszillatorstufen, additiven Mischstufen, Phasen-Umkehrstufen usw. Da sich hierbei in Schaltung und Betrieb keine Besonderheiten ergeben, sei auf diese Anwendungen nicht näher eingegangen. Betont muß jedoch werden, daß der Typ E 88 CC auch in diesen Fällen den Vorteil hat, wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit eine einheitliche Bestückung der Geräte zu erleichtern. Es seien im folgenden also nur einige wenige besonders charakteristische Anwendungsbeispiele für die E 88 CC herausgegriffen.

1. *Die E 88 CC als rauscharme Röhre im Einkanal-Antennenverstärker*

Das Fernsehen, das sich jetzt auch im Bundesgebiet mehr und mehr durchsetzt, läßt Antennenprobleme wieder akut werden. In Städten und besonders in Großstädten bieten Gemeinschaftsantennen für größere Wohnblocks und Geschäftshäuser viele wirtschaftliche und technische Vorteile. Voraussetzung für das einwandfreie Arbeiten solcher Anlagen sind allerdings entsprechend ausgelegte Verstärker mit niedrigem Eigenrauschen, die die unvermeidlichen Zuleitungsdämpfungen und Verluste in den Entkoppelgliedern voll ausgleichen. Mit der Röhre E 88 CC lassen sich Antennenverstärker aufbauen, die den gestellten Anforderungen voll gerecht werden.

In *Bild 1* ist die Schaltung eines mit der Röhre E 88 CC bestückten Antennenverstärkers für den Kanal 10 (209 bis 216 MHz) wiedergegeben: Auf die Eingangsstufe in Zwischenbasis-Schaltung folgt eine Gitterbasisstufe. Durch geeignete Wahl des Zwischenbasisverhältnisses x kann man erreichen, daß Rausch- und Leistungsanpassung zusammenfallen. Die Leistungsanpassung verhindert das Auftreten stehender Wellen auf den Antennenzuleitungen, die von einer gewissen Größe ab eine einwandfreie Bildwiedergabe unmöglich machen. Zudem bringt die Zwischenbasisausführung eine größere Rückwirkungsfreiheit, also höhere Schwingsicherheit. Die Eingangsstufe läßt sich mit der veränderlichen Induktivität L_n (vgl. Bild 1) neutralisieren. Das zwischen beiden Stufen liegende, übliche π-Transformationsglied sorgt für die beiderseits richtige Anpassung und gewährleistet damit eine ausreichende Leistungsverstärkung der Zwischenbasis-Stufe. Das Rauschen der nachfolgenden Gitterbasis-Stufe geht nicht mehr merklich in die Rauschzahl ein.

Der Verstärker ist für eine Durchlaßbreite von 7 MHz ausgelegt. Dabei beträgt seine Gesamtrauschzahl nur 3 kT_0. Durch Hochlegen des Steuergitterpotentials der ersten Stufe und Einschalten eines Katodenwiderstandes von 680 Ω erreicht man ferner eine gute Stabilisierung des Arbeitspunktes. Da der Verstärker einen 60-Ω-Eingang und -Ausgang hat, kann er an jeder geeigneten Stelle in das Antennenzuleitungskabel eingeschaltet werden.

Für den Betrieb in einer solchen Schaltung sind die folgenden Daten der Röhre E 88 CC wichtig:

Steilheit	S	=	12,5	mS	bei 213 MHz Bandmittenfrequenz
Innenleitwert	G_i	=	0,375	mS	
Laufzeitwinkel	φ	=	−13,7	°	
Elektronischer Eingangsleitwert	G_e	=	0,360	mS	
Äquivalenter Rauschwiderstand	R_g	=	270	Ω	
Äquivalenter Rauschleitwert [2]	G_r	≈	2,4	mS	
Zwischenbasisverhältnis	x	=	0,35		
Leistungsverstärkung			260		entspricht ca. 24 dB
Spannungsverstärkung		≈	16		

2. *Die Röhre E 88 CC im Breitband-Antennenverstärker*

Bild 2 zeigt die Schaltung eines Breitband-Antennenverstärkers (Typ SAVE 320 W der *Siemens & Halske AG*). Sie enthält vier in Reihe geschaltete, normale Kaskodenstufen, deren Katodenbasis-Systeme jeweils neutralisiert sind (L-Neutralisation). Die Bandfilterkopplung zwischen den einzelnen Stufen garantiert über den ganzen Frequenzbereich von 162 bis 216 MHz geringes Rauschen. Bei einer Leistungsverstärkung von ≧ 50 dB werden für das gesamte Band III Rauschzahlen von 4 bis 5 kT_0 nicht überschritten. Eingang und Ausgang des Verstärkers sind in der üblichen Weise für 60 Ω ausgelegt.

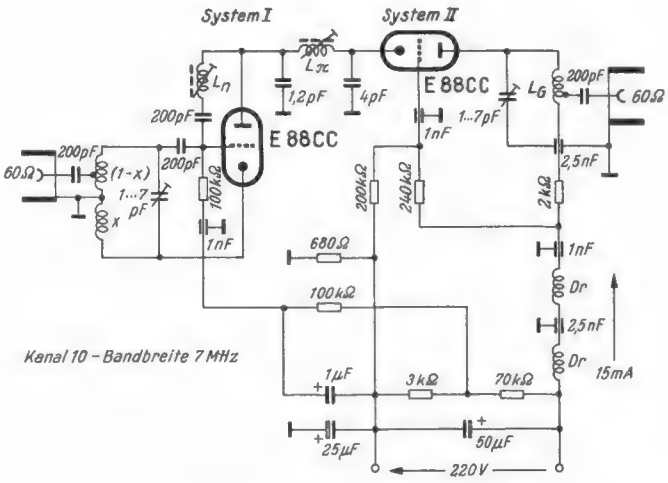


Bild 1. Einkanal-Antennenverstärker mit der Röhre E 88 CC

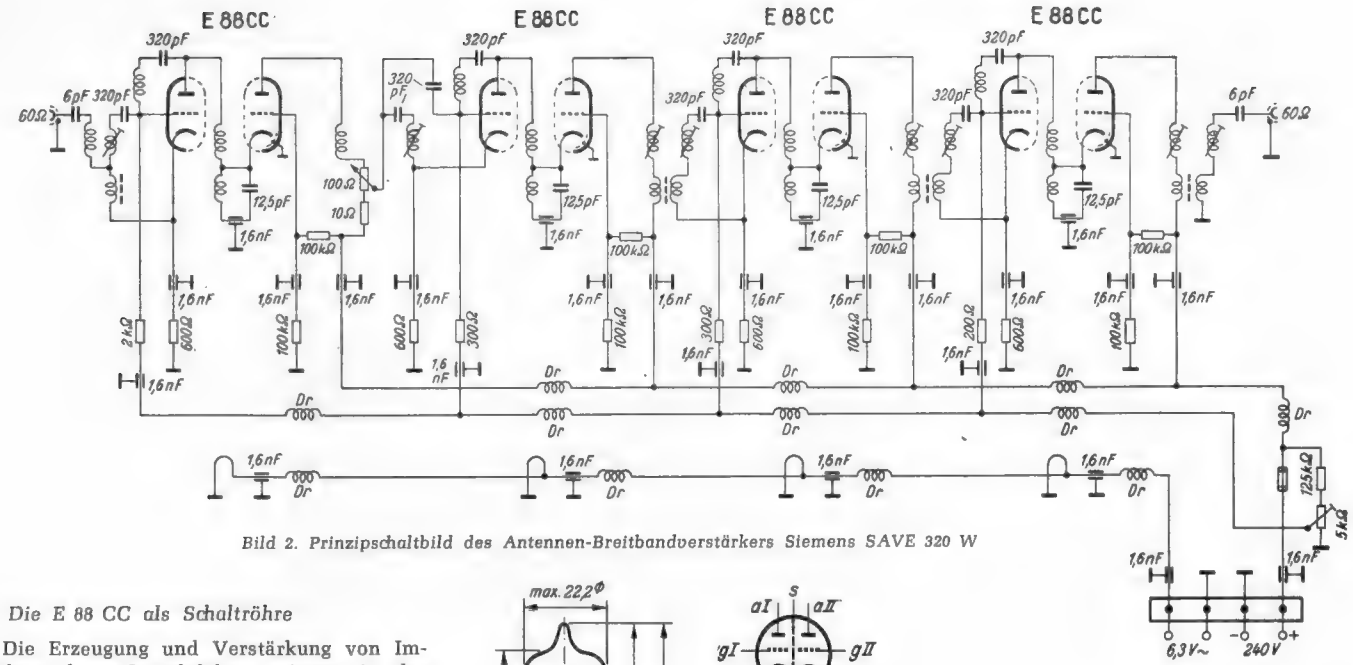


Bild 2. Prinzipschaltbild des Antennen-Breitbandverstärkers Siemens SAVE 320 W

3. Die E 88 CC als Schaltröhre

Die Erzeugung und Verstärkung von Impulsen bzw. Impulsfolgen nimmt in der modernen Technik einen immer breiteren Raum ein. Es sei nur an die Puls-Phasenmodulation, an das technische Fernsehen, das Funkmeßwesen (Radar) und nicht zuletzt an die industrielle Elektronik mit ihren Regel-Kontroll- und Zählanlagen, sowie an die Technik der elektronischen Rechenmaschinen erinnert.

Wichtige und immer wiederkehrende Baustufen dieser Techniken sind der Multivibrator sowie die mono- und bistabilen Univibratoren. Die Schaltungen dieser Baueinheiten wurden in der Fachliteratur des öfteren ausführlich behandelt und dürfen hier als bekannt vorausgesetzt werden. Wichtig bei diesen Stufen ist eine kurze Umschlagdauer. Letztere ist Voraussetzung für steile Impulskanten und hohe Impulsfolgefrequenzen bzw. Zählgeschwindigkeiten. Mit der Röhre E 88 CC, die einen Schaltstrom von 20 mA und einen Innenwiderstand von ca. 3 kΩ aufweist, lassen sich ohne besonderen Aufwand bistabile Kippschaltungen aufbauen, die Zählfrequenzen bis 30 MHz erreichen. In nachfolgender *Tabelle* ist eine Reihe gebräuchlicher Doppeltrioden aufgeführt und für jede Röhre der maximal zulässige Schaltstrom $I_{a\,max}$ und der Innenwiderstand R_{iL} angegeben.

Röhre	R_{iL} (kΩ)	$I_{a\,max}$ (mA)
E 88 CC	3	20
E 90 CC	4	15
E 92 CC	7	15
ECC 40	11	10
ECC 81	11	15
ECC 82	8	20

Der Innenwiderstand R_{iL} geht wesentlich in das dynamische Verhalten einer Kippschaltung ein. Insbesondere verkürzt ein kleiner Wert die Umschlagdauer und verringert bei vorgegebenem Schaltstrom den Spannungsabfall an der Röhre und damit die Betriebsspannung und die Leistungsaufnahme der Schaltung. Aus der Tabelle geht die Überlegenheit der Röhre E 88 CC hervor. Eine eingehende Darstellung der in Kippschaltungen auftretenden Probleme ist in dem Aufsatz von K. *Goßlau* und *H. J. Harloff* „Untersuchungen über das Gleichstrom- und Wechselstrom-Verhalten von bistabilen Kippschaltungen" enthalten [3].

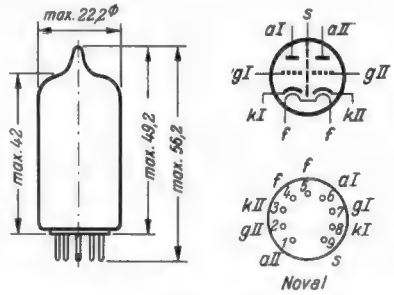


Bild 3. Abmessungen und Sockelschaltung der Röhre E 88 CC

In kommerziellen Geräten ist es üblich, mit Rücksicht auf die Streuung der Kennlinien die Stabilisierung des Arbeitspunktes durch Verwendung eines relativ hohen Katodenwiderstandes (R_k = 680 Ω) und einer festen positiven Gittervorspannung (U_g = + 9 V) zu verbessern. Dieses Verfahren ist auch für die angeführten Kenndaten der E 88 CC zugrunde gelegt.

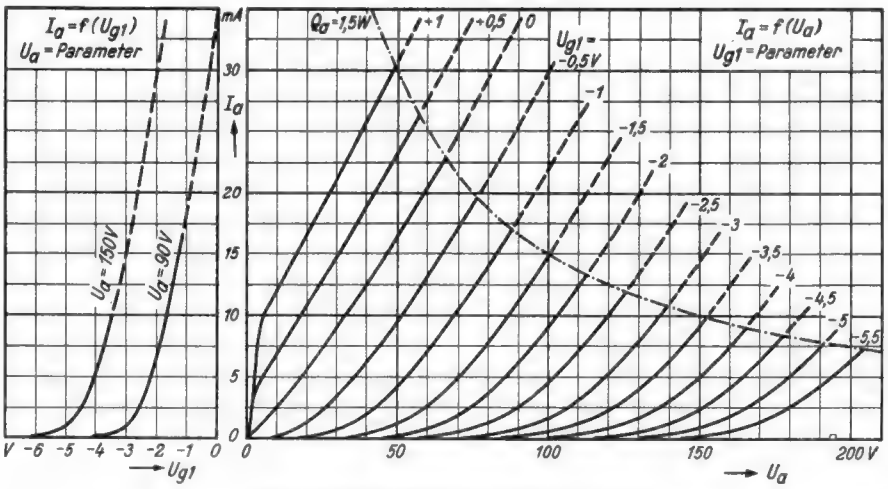


Bild 4. Kennlinienfelder der Röhre E 88 CC

III. Abmessungen, Kenndaten und Kennlinien der E 88 CC

Über die Abmessungen der in Novaltechnik aufgeführten Röhre unterrichtet *Bild 3*. Die Röhre ist indirekt geheizt und kann mit Gleich- oder Wechselstrom (U_f = 6,3 V, $I_f \approx$ 0,3 A) gespeist werden.

Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe der vorläufigen Kenndaten:

U_{ba} (bezogen auf das neg. Ende von R_k)	100 V
U_a	≈90 V
U_{bg} (bezogen auf das neg. Ende von R_k)	+9 V
R_k	680 Ω
I_a	15 mA
S	12,5 mA/V
μ	33
$U_g \sim$ (I_g = + 0,3 μA)	0,75 V
$R_{äqu}$ (Äqu. Rauschwiderstand)	300 Ω
U_{br}	≤50 μV

(Gesamte Brummspannung, gemessen bei R_k = 80 Ω, R_g = 500 kΩ; C_k = 100 μF; Mitte des Heiztransformators geerdet)

Die I_a/U_a- bzw. I_a/U_g-Kennlinien sind in *Bild 4* wiedergegeben.

Schrifttum

[1] *Pfetscher, O.*: Die Spanngittertechnik und ihre Bedeutung für den Bau moderner Verstärkerröhren. Elektronik 4 (1955), S. 139 bis 143.

[2] *Kosmahl, H.*: Rauschen und Grenzempfindlichkeit gittergesteuerter Röhren. Elektronische Rundschau 9 (1955), S. 103 bis 108.

[3] *Goßlau, K.* und *Harloff, H. J.*: Untersuchungen über das Gleichstrom- und Wechselstrom-Verhalten von bistabilen Kippschaltungen. Nachrichtentechn. Zeitschr. 8 (1955), S. 521 bis 530.

Mitteilung aus dem Wernerwerk für Bauelemente der Siemens & Halske AG.

Ein Funksprechgerät nach neuen Konstruktionsprinzipien

In Deutschland ist die Zahl der Interessenten für Funksprechgeräte nicht übermäßig groß. Daher sind die verkauften und installierten Geräte stückzahlenmäßig begrenzt, und diese beschränkte Zahl teilt sich überdies auf Geräte unterschiedlicher Art und Ausführung auf. Damit der Hersteller überhaupt auf wirtschaftlich vertretbare Mengen kommt, ist der Versuch unternommen worden, mit einem einzigen Gerätetyp alle Forderungen der Käufer zu erfüllen. Das ist natürlich schwierig und wird in absehbarer Zeit wohl überhaupt nicht mehr möglich sein, denn inzwischen sammelten die Interessenten Erfahrungen und Kenntnisse, so daß sie das Funksprechgerät nicht als Telefon allein, sondern als ein festes und nützliches Glied der Betriebsabwicklung zu gebrauchen gelernt haben. Deshalb stellen sie immer häufiger entsprechende Forderungen und äußern Sonderwünsche.

Das ist etwa der Grund für die Neukonstruktion und Entwicklung der Philips-Mobilifon-Baureihe 300 in der neuen Form als technisch genau durchdachte Baueinheiten. Hierbei werden Stammeinheiten und Spezialeinheiten in Form von gleichmäßig langen, jedoch verschieden breiten Streifen unterschieden, die kurzfristig beliebig zusammengesetzt werden können und somit auch die preisgünstige und rasche Lieferung von Sonderanlagen in geringen Stückzahlen erlauben.

In *Bild 1* sind einige dieser Baueinheiten abgebildet; zu ihnen gehört ein korrosionssicherer, profilierter Montagerahmen. Der mittlere Streifen ist beispielsweise die 15-Watt-Senderendstufe mit Doppeltetrode QQE 03/20 und vorgeschalteter Verdreifacherstufe. *Bild 2* vermittelt einen Eindruck von einer fertigen Station; oben sieht man die 15-Watt-Sende / Empfangsanlage für Zweidraht-Fernbedienung (Bedienungsgerät rechts) und den ebenfalls geöffneten Stromversorgungsteil. Der Montagerahmen ist bei jeder Anlage einschließlich aller Baugruppen frei zugänglich, ohne daß Anschlüsse zu entfernen oder abzulöten sind. Dadurch konnte auf die teure Steckverbindung der Baueinheiten mit dem Montagerahmen verzichtet werden.

Die Geräte der Baureihe 300 sind ebenso wie ihre Vorgänger (Baureihe 296) für Phasenmodulation eingerichtet; diese Modulationsart verbürgt höchste Frequenzkonstanz (siehe *Tabelle*). Die hohe Frequenzkonstanz bleibt auch dann erhalten, wenn für Feststationen, etwa für den Land- und Hafenfunk, Frequenzmodulations - Charakteristik gefordert wird. Für diesen Fall wurde ein Hubvervielfacher-Mischzusatz entwickelt, der selbst bei 300 Hz Modulationsfrequenz noch einen Modulationshub von 15 kHz liefert.

Ein weiterer Vorzug der Baureihe 300 ist die Möglichkeit, einen Lautsprecher anzuschließen und die 15-Watt-Sender-Endstufe nach entsprechender Umschaltung als Kraftverstärker zu verwenden. *Bild 3* erläutert in einem Schaltbildauszug die nötigen Umschaltmaßnahmen. Diese Doppelausnutzung ist für Sicherheitsbehörden (Polizei) und im Einsatz bei Verkehrsbetrieben sehr wesentlich, denn sie erspart die zusätzliche Montage eines Kraftverstärkers.

Die Benutzer von Funksprechgeräten verlangen heute zunehmend eine gute Sprachverständlichkeit, d. h. eine Qualität, die nur durch die Verwendung von dynamischen Mikrofonkapseln erreicht werden kann. Die Handhörer enthalten daneben dynamische Hörkapseln, und das Mikrofon ist ein „geräuschkompensierter" Typ. Dieser höhere Aufwand macht sich beim Sprechen in lärmerfüllten Räumen und im Fahrzeug angenehm bemerkbar.

Von den Besonderheiten sei noch die Antennenweiche mit extrem niedriger Durchlaßdämpfung erwähnt. Empfängerempfindlichkeit und Senderleistung werden daher fast gar nicht beeinträchtigt.

Das Baugruppenprinzip und sonstige konstruktive Maßnahmen sichern besonders kleine Abmessungen und niedriges Gewicht; genaue Zahlen können aus verständlichen Gründen nicht genannt werden, denn sie ändern sich erheblich je nach Modell. *Bild 4* erlaubt jedoch einen Größenvergleich zwischen dem Handhörer normaler Bauart und einer anschlußfertigen 15-Watt-Station für geologische Bodenuntersuchungen.

Für den Einbau eines Funksprechgerätes ist jedoch nicht nur seine Größe von Bedeutung. Es entstehen vielmehr unter Umstän-

(Fortsetzung des Textes siehe nächste Seite)

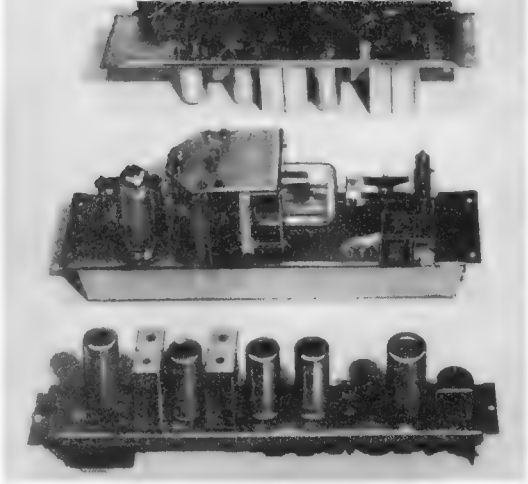


Bild 1. Einige Baueinheiten der Philips-Mobilofon-Baureihe 300. Von oben: Hubvervielfacher-Mischzusatz, 15-Watt-Senderendstufe mit Doppeltetrode QQE 03/20 u. Verdreifacher QQE 03/12 für 80 MHz, PM-Steuersender

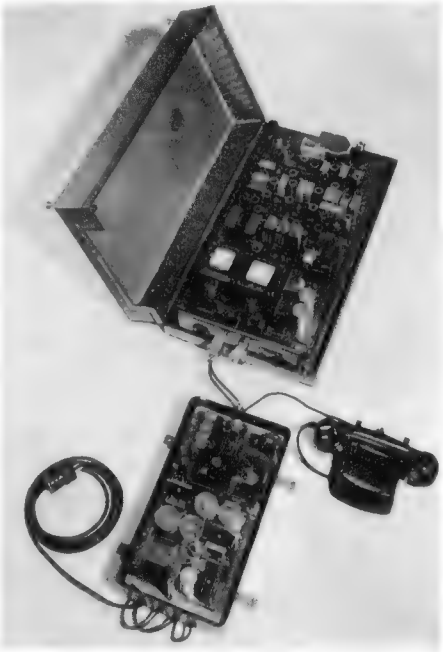


Bild 2. Mobilofon Baureihe 300. Oben Sender/Empfänger, rechts unten Handtelefon, links unten Stromversorgungsteil

Technische Daten des Philips-Mobilofons Type 4 RR 102, 40–62, Baureihe 300

1. Empfänger mit Hf-Teil

Frequenzbereich:	40-, 80- od. 160-MHz-Band
Frequenzstabilität:	mindestens $1{,}5 \cdot 10^{-5}$
Hf-Eingangs-Impedanz:	60 Ω
Empfindlichkeit:	Je nach Band 0,4...0,7 µV bei 20dB Störpegelabstand
Trennschärfe:	100 dB bei 50 kHz Kanalabstand
Spiegel- und Nebenwellendämpfung:	Besser als 80 dB
Nf-Ausgangs-Leistung:	1 W
Schaltung:	Doppelsuper
Röhrenbestückung:	9 × EF 95 3 × EF 93 1 × EL 90

2. Sender mit Modulationsteil

Frequenzbereich:	40-, 80- od. 160-MHz-Band
Frequenzstabilität:	mindestens $1{,}5 \cdot 10^{-5}$
Hf-Ausgangs-Leistung:	15 W
Betriebsart:	F 3 (phasenmoduliert)
Frequenzhub:	± 15 kHz
Modulations-Frequenzbereich:	300...3000 Hz
Nebenwellendämpfung:	besser als 80 dB
Oberwellendämpfung:	besser als 60 dB
Röhrenbestückung:	1 × QQE 03/12 1 × QQE 03/20 1 × ECC 83 1 × EF 95 3 × EL 91

3 Stromversorgung

Speisespannung:	12,6 V
Stromaufnahme:	bei Empfang 3,5 A bei Sendung 10 A

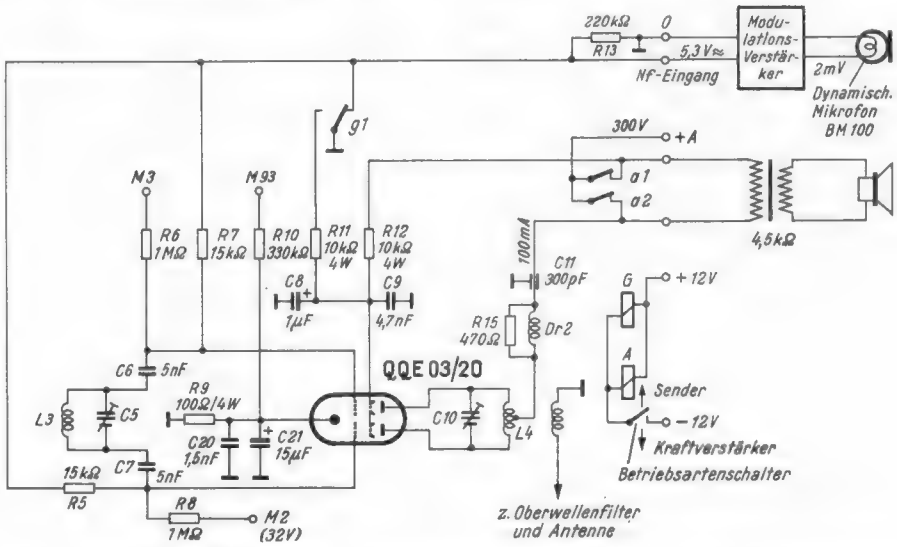


Bild 3. 15-Watt-Senderendstufe mit Umschaltkontakten zur Verwendung als Kraftverstärker-Endstufe

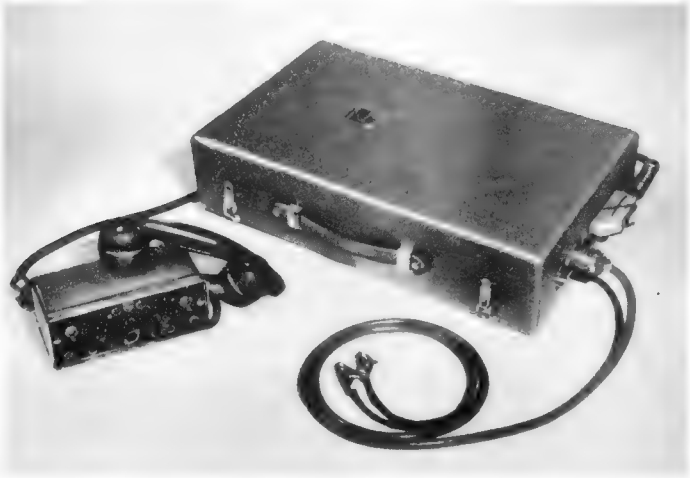


Bild 4. Ein 15-Watt-Gerät der Baureihe 300 mit Handhörer und Spezialzusatz zum Anschluß von Meßgeräten für die geologische Forschung

den hohe zusätzliche Einbaukosten, wenn die Stromversorgung nicht aus der normalen Fahrzeugbatterie möglich ist, sondern über eine gesonderte Batterie mit eigener Lichtmaschine und Ladeknickregler erfolgen muß. Die Baureihe 300 wurde in Richtung niedrigsten Leistungsverbrauchs konstruiert, und im Rahmen der Baueinheitentechnik sind für die verschiedenen Stromquellen jeweils optimal ausgelegte Stromversorgungsgeräte entstanden, die aus der normalen Fahrzeugbatterie gespeist werden können.

Das „Selekehr-Verfahren"

Eine wichtige Neuheit der Baureihe 300 ist das neuentwickelte Anruf- und Verkehrs-System. Es nennt sich „Selekehr-Verfahren" und wurde beim erstmaligen Großeinsatz der neuen Funksprechgeräte in einem Hamburger Verkehrsunternehmen kürzlich der Fachöffentlichkeit vorgeführt.

Bisher kannte man neben dem offenen Sprechverkehr nur die verschiedenen Selektivrufverfahren mit Tonfrequenzkombinationen. Sie sind in ihrer apparativen Ausführung relativ teurer, weil techniach kompliziert. Beim Selekehr-Verfahren vereinigt man den Vorteil des offenen Anrufes mit dem der selektiven Gesprächsabwicklung. Der Anruf wird von der Zentrale über die Feststation offen gegeben, so daß er von allen Teilnehmern des betreffenden Kanals gehört wird. Sobald der gerufene Teilnehmer antwortet, werden die übrigen Empfänger durch eine Sperrfrequenz, die sowohl der antwortende Teilnehmer (Fahrzeugstation) als auch bei Gesprächsbeginn die Feststation aussendet, niederfrequenzmäßig gesperrt; außerdem leuchtet bei allen gesperrten Stationen ein rotes Warnlicht auf. Die gesperrten Teilnehmer können nunmehr weder mithören noch selbst sprechen. Bei Gesprächsende wird durch Auflegen des Handhörers in der Feststation eine tonfrequente Entsperrfrequenz ausgesendet, die alle Fahrzeugstationen entsperrt und das rote Licht zum Verlöschen bringt. Für Verkehrsfunknetze kann die Fahrzeugstation durch einen Notschalter erweitert werden; wird dieser betätigt, so entsperrt sich die betreffende Anlage und man kann über sie wichtige Meldungen an die Feststationen geben, muß dann aber die Störung bzw. Unterbrechung des gerade laufenden Gesprächs zwischen Feststationen und einem anderen Fahrzeug in Kauf nehmen.

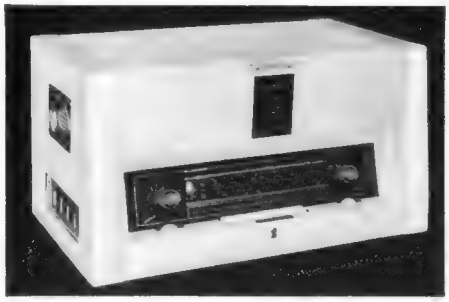
Dieses neue, patentrechtlich geschützte Rufverfahren ist speziell für Verkehrskreise mit vielen, jedoch wenig sprechenden Teilnehmern in einem Kanal von Vorteil. Es vermeidet die teuren und in ihrer Teilnehmerzahl begrenzten Selektivrufmethoden. Im erwähnten Hamburger Verkehrsunternehmen sollen maximal einhundert Fahrzeuge auf einem Kanal stehen; es handelt sich um Omnibusse im Linienbetrieb, die nur gelegentlich kurze Standortmeldungen zu geben haben, sonst aber nur funksprechmäßig erreichbar sein müssen.

Die Bedienung der Anlage ist einfach. Mit Betätigen des Zündschlüssels im Armaturenbrett des Fahrzeugs wird auch die Funksprechanlage eingeschaltet, und nach dem Anheizen der Röhren können über den kombinierten Mikrofon - Lautsprecher Anrufe entgegengenommen bzw. das Pausenzeichen der Feststation abgehört werden, das u. a. den Fahrer des Wagens erkennen läßt, ob er sich noch im Sendebereich seiner Feststation befindet. Will er selbst sprechen, so wird der Sprechschalter an der Lenkradsäule betätigt, der das Rufsignal auslöst. Durch Abnehmen des Handhörers in der Feststation wird die Verbindung hergestellt.

Die Baueinheiten zur Erweiterung einer normalen Anlage auf Selekehr-Verfahren sind robust und preiswert. Die vorstehend geschilderte rationelle Fertigungsmethode ermöglichte eine Preissenkung der 15-Watt-Anlage auf 2700 DM. Rusy/Klein

Ein zweckmäßiger Schulfunkempfänger

Gebräuchliche Rundfunkempfänger eignen sich nicht gut für den Schulbetrieb, weil sie nicht allen Anforderungen gewachsen sind, die an sie gestellt werden müssen. Im Grunde sind es aber nur wenige Änderungen, die einen Rundfunkempfänger zum Schulfunkempfänger wandeln. Ein Beispiel dafür ist der *Siemens - Schulfunkempfänger 6 S ELA 5609* mit den Röhren EF 80 und EC 92 im UKW - Eingang und den Röhren ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84 und EM 80 in den übrigen Teilen. Chassis und Ausstattung entsprechen einem Empfänger mittlerer Preisklasse. Dagegen besteht das Gehäuse, wie das *Bild* erkennen läßt, aus massivem Eschenholz. An zwei seitlichen Klappgriffen kann das Gerät bequem transportiert werden. Skalenscheibe und Bedienungsknöpfe lassen sich durch eine an Scharnieren schwenkbare Leiste verdecken, so daß beim Transport keine Schäden eintreten können. Damit Unbefugte nicht an den Knöpfen spielen, ist diese Leiste unten verschließbar.



Von größter Bedeutung ist die Tatsache, daß die Lautsprecher an der Hinterwand des Gehäuses sitzen. Steht der Empfänger auf dem Pult des Lehrers, so kann dieser ihn von seinem Sitz aus bedienen, während der Schall in den Klassenraum hineingestrahlt wird. An die Stelle der üblichen Stoffbespannung tritt ein bronziertes Eisengewebe.

Für den praktischen Betrieb sind UKW-Gehäusedipol, Ferritstabantenne für Mittelwellenempfang und zwei Klangregister von Bedeutung. Die eingebauten Antennen gestatten die Aufstellung an beliebigem Ort, und es ist lediglich eine Verbindung zur Steckdose erforderlich. An den Klangblenden kann die Tonwiedergabe dem Charakter der jeweiligen Sendung entsprechend einreguliert werden.

Ein solcher Spezial - Schulfunkempfänger läßt die Frage auftauchen, ob für größere Schulen eine zentrale Empfangs- und Verteileranlage oder eine größere Zahl von Schulfunkempfängern zweckmäßiger ist. Dabei fällt die Entscheidung zu Gunsten der letztgenannten Lösung, weil durch sie bei geringeren Anschaffungskosten beliebige Programme zu beliebiger Zeit gehört werden können und keine zweite Person zur Bedienung der zentralen Anlage erforderlich ist. -dy

Wir möchten uns dieser Schlußfolgerung unseres -dy-Mitarbeiters nicht unbedingt anschließen. Eine zentrale Empfangs- und Verteileranlage mit regelbaren Klassenlautsprechern hat bestimmte Vorzüge, u. a. wegen der Möglichkeit, von der Zentrale aus Tonbänder und Schallplatten zu übertragen. Wahrscheinlich ist ein generelles Urteil über die Zweckmäßigkeit dieser oder jener Ausführungsform nicht möglich; welche Anlagenart die richtige ist, hängt vielmehr von den örtlichen Umständen ab. Neben der Kostenfrage ist es auch wichtig zu wissen, ob die Schulfunkanlage für eine bestehende Schule angeschafft werden soll oder ob sie bei einem Schulneubau sofort mit eingeplant werden kann. Siemens hat dieses Problem erkannt: neben dem vorstehend beschriebenen transportablen Schulfunkempfänger liefert die Firma auch Schulfunkzentralen (vgl. FUNKSCHAU 1955, Heft 5, Seite 83).

Die Redaktion

Ihre Kunden sind heute besonders zäh,

wenn es um die Rücknahme eines alten Gerätes beim Kauf eines neuen geht. In der Zwischen-Saison läßt der Käufer gern seine Macht spüren; er geht dann von Fachhändler zu Fachhändler, um noch ein paar Mark mehr für seinen alten Kasten zu bekommen.

Sie zahlen allzu leicht Geld drauf,

wenn Sie sich bei der Festlegung des Rücknahme-Preises nach einer alten Taxliste richten. Bedenken Sie, daß die Rücknahme-Preise für alte Geräte **von Jahr zu Jahr sinken.**

Vor Verlusten können Sie sich bewahren, wenn Sie stets die neueste Taxliste verwenden.

Die neueste **TAXLISTE**

das ist die **Ausgabe 1955/56** in **gelbem** Umschlag. Wenn Sie die **neueste** Ausgabe noch nicht verwenden, sollten Sie sie sofort bestellen. **Sie kostet nur 3.30 DM** und damit nur einen Bruchteil von dem Verlust, den Sie bei einer einzigen Rücknahme mit falscher Preisfestsetzung erleiden können.

Die neueste Taxliste 1955/56 gelb gehört in jedes Radio - Fachgeschäft !

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

Ein zweckmäßiges Tonband-Koffergerät

Uher-Tonbandgerät 95 L

Beim Entwurf dieses 9,5-cm-Gerätes mit 2 × 60 Minuten Spielzeit hat man offenbar besonders an die Leute gedacht, die häufig Aufnahmen außerhalb ihrer vier Wände zu machen haben. Das sind nicht nur Reporter, Ärzte, Anwälte und Tonjäger, sondern auch die große Zahl derjenigen Privatleute, die die Möglichkeiten eines Bandgerätes richtig auszunutzen verstehen.

Das ganze Gerät ist in allen Teilen genau so robust gehalten wie die eigentliche Platine *(Bild 1)*, die aus Aluminum-Druckguß besteht und gewissermaßen das Rückgrat der ganzen Konstruktion bildet. Man kann sich nicht gut vorstellen, daß selbst bei rauhem Betrieb und sehr häufigem Transport funktionshemmende Schäden auftreten können. Der leder- oder kunstlederbezogene Kofferrahmen besteht gleichfalls aus Metall, und für den Deckel fand ein neuartiger Kunststoff Verwendung, wie man ihn auch im modernen Karosseriebau benutzt. Man darf sich unbesorgt auf den Deckel stellen, ohne daß er zerbricht. Genauso zuverlässig schützt er das Gerät beim Transport. Seine Inneneinrichtung nimmt unterwegs zwei weitere Bandspulen, das Mikrofon sowie die erforderlichen Anschlußkabel auf. Demnach lassen sich außer einer Leerspule drei 2-Stunden-Bänder mitführen, so daß man für alle vorkommenden Fälle gerüstet ist.

Die Schaltung

Einige Besonderheiten, die erkennen lassen, daß man die transportable Verwendung besonders berücksichtigt hat, ergeben sich aus der Gesamtschaltung *(Bild 2)*. Der Eingangsübertrager für das zugehörige Tauchspulenmikrofon ist fest in das Gerät eingebaut. Die Mikrofonleitung wird deshalb niederohmig (200 Ω) und kann im Bedarfsfall (Reportagen) bis zu 200 m verlängert werden. Für Aufnahme und Wiedergabe sind getrennte Köpfe vorgesehen, so daß sich jeder von ihnen optimal dimensionieren ließ; das kommt dem Frequenzbereich und dem Störabstand zugute. Für den Wiedergabekopf ist aber außerdem eine eigene Vorröhre EF 86 vorgesehen, die bei Mikrofonaufnahme nicht als Vorverstärker umgeschaltet wird. Dadurch erhält man die Möglichkeit, während der laufenden Aufnahme eine „Hinter-Bandkontrolle" durchzuführen, also das soeben Aufgezeichnete Sekundenbruchteile später wieder abzuhören. Das ist für Reporter und für alle, die ein nicht wiederholbares Klangereignis auf das Magnetband bannen, von großem Wert.

Zum Gerät ist ein kleiner Zusatz *(Bild 3)* erhältlich. Er enthält eine weitere Verstärkerröhre EC 92. Sie verstärkt die von der Hörkopf-Vorröhre gelieferte Tonspannung so weit, daß sie mit einem Kleinkopfhörer lautstark abgehört werden kann. Dieser Zusatz wird über eine fünfpolige Tuchel-Steckvorrichtung angeschlossen, für die an der Rückseite des Koffers eine Aussparung vorgesehen ist. Die Verdrahtung der entsprechenden Buchse, die sich nachträglich anbringen läßt, bereitet keinerlei Mühe.

Die Aufsprechspannung für den Kopf wird an der Lautsprecher-Endröhre abgenommen. Im Gegensatz zu der Schaltung, bei der man die Aufsprechspannung an der Vorröhren-Anode abgreift, verfügt man hier über sehr viel Tonspannungs-Reserve und kann mit Sicherheit alle Bandsorten voll durchmagnetiiseren. Bemerkenswert ist ferner die kräftige Endstufe mit der Röhre EL 84, mit der sich auch große Außenlautsprecher oder Hi-Fi-Kombinationen aussteuern lassen.

Auffallend ist im Schaltbild, daß verhältnismäßig wenig Umschaltkontakte gebraucht werden. Das kommt der Betriebssicherheit zugute, denn erfahrungsgemäß ist ein komplizierter Schaltermechanismus störanfällig. Die Aufnahme - Wiedergabe - Umschaltung übernehmen praktisch nur zwei Kontakte, von denen einer hinter der ersten Röhre angeordnet ist, während der zweite in Stellung „A" (= Aufnahme) die Anodenspannung für Magisches Auge und Hf-Generator (f = 57 kHz) einschaltet. Die Kurzschlußkontakte am Lösch- und Sprechkopf haben folgende Aufgabe: Der Sprechkopf wird beim Umspulen automatisch kurzgeschlossen, damit nicht versehentlich aufgesprochen werden kann. Einen ähnlichen Zweck erfüllt der Parallelkontakt am Löschkopf. Er schließt den Hf-Generator beim Abheben der Andruckrolle kurz, also gleichfalls beim Umspulen oder bei gestopptem Gerät.

Konstruktive Besonderheiten

Das „satte" Anliegen des Bandes an den Köpfen wird nicht durch Andruckfilze bewirkt, sondern durch einen Bügel B *(Bild 4)*. Sobald die Andruckrolle R an die Motorwelle W geschwenkt wird und das Tonband T mitnimmt, drängen die beiden Rundungen von B das Band nach hinten. Es liegt dann fest am Löschkopf L, sowie am Sprech (S)- und Wiedergabekopf H an. Diesem Verfahren sagt man eine bessere Kopfschonung

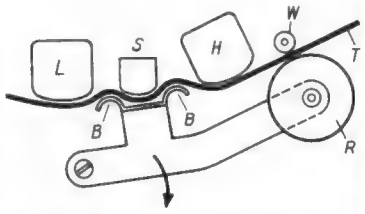


Bild 4. Arbeitsweise von Andruckrolle und Bandanlegebügel

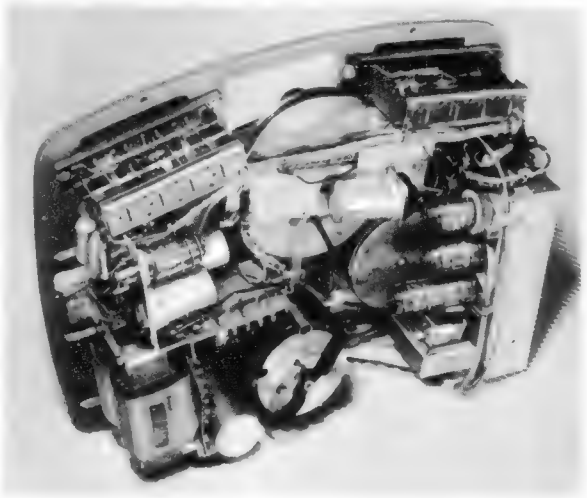


Bild 1. Innenansicht des Tonbandgerätes Uher 95 L

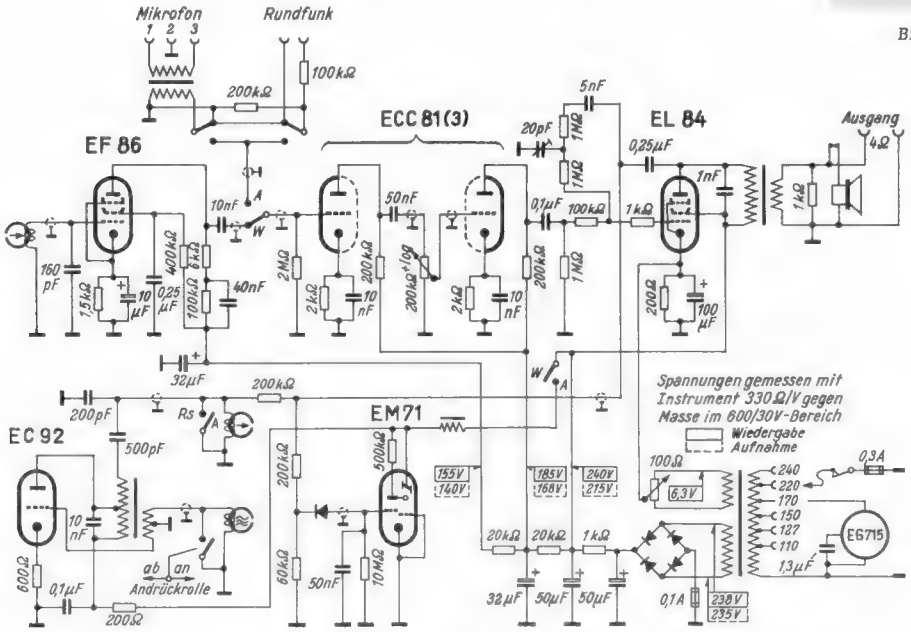


Bild 2. Gesamtschaltung

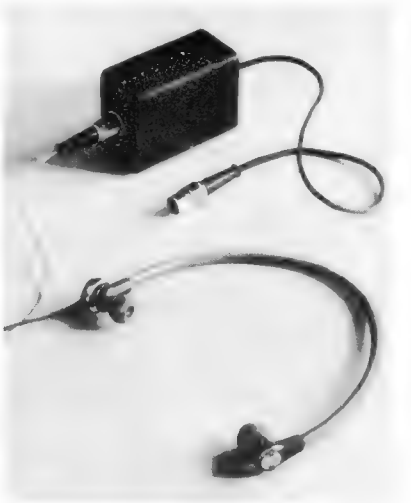


Bild 3. Hinterband-Kontrollzusatz. Oben der Verstärker, darunter der Kopfhörer

Schallplatte und Tonband

nach als dem Arbeiten mit einem Filz-Andruckstreifen.

Großer Wert wurde auf elektrische und mechanische Geräuschfreiheit gelegt. Um Netzbrummen zu vermeiden, wurde ein streuarmer Philberth-Transformator im Netzteil vorgesehen. Alle mechanischen Lagerstellen sind mit präzisen selbstschmierenden Sintermetall-Gleitlagern ausgerüstet.

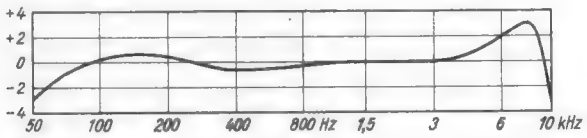


Bild 5. Überalles-Frequenzkurve, gemessen nach DIN 45 513

Die Wartung des Gerätes wird dadurch besonders bequem gemacht, daß sich der Kofferboden abschrauben läßt. Das vollständige Innere ist dann ungehindert zugängig, so wie es Bild 1 zeigt. Eine weitere Annehmlichkeit bildet der verstellbare Tragriemen. Man kann ihn unten am Koffer aushängen, dann rutschen seine Endanschläge bis zu den oben seitlich angebrachten Bügeln und aus dem Trage-„Griff" wird ein Schulterriemen. Der Transport wird durch diesen kleinen Kniff sehr erleichtert.

Bild 5 gibt die nach DIN 45513 ermittelte Frequenzkurve wieder, die im FUNKSCHAU-Laboratorium aufgenommen wurde. Technische Daten sind der *Tabelle* zu entnehmen.

Fritz Kühne

Technische Daten:

Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec

Maximale Spulengröße: 14,5 cm ⌀

Maximale Laufzeit: 2 × 60 min (Doppelspur)

Frequenzbereich: 50 bis 10 000 Hz ± 3 dB

Aufnahme-Eingänge: Mikrofon 200 Ω, Rundfunk oder Platte 300 kΩ

Wiedergabe-Ausgang: 4 Watt an 4 Ω entsprechend maximal 4 V

Bandlängenanzeige vor- und rückwärts anzeigend

Netzanschluß: 110, 127, 220, 240 V~/58 Watt

Dynamik: ca. 55 dB nach DIN E 5045

Röhren: EF 86, ECC 81, EL 84, EC 92, EM 71

Gewicht: 8,5 kg

Preis: 550 DM

Reinigung von verschmutzten Magnetophonbändern

Trotz aller Vorsicht läßt sich nicht vermeiden, daß Magnetophonbänder im Laufe der Zeit verschmutzen. Werden die Bänder in staubhaltiger Luft, beispielsweise in Gaststätten abgespielt, so setzt sich der Staub auf ihnen ab. Auch zu starke mechanische Beanspruchung infolge geringer, sonst unmerklicher Gerätedefekte oder sehr häufiges Abspielen kann die Bänder verschmutzen lassen. Die Schmutzschicht verhindert den guten Kontakt der Bänder mit den Magnetköpfen oder verschmiert diese. Aufnahme und Wiedergabe werden ungünstig beeinflußt. Deshalb ist von Zeit zu Zeit eine Reinigung der Bänder notwendig, für die folgende Verfahren empfohlen werden, von denen das zweite allerdings nur bei BASF-Magnetophonbändern angewandt werden kann.

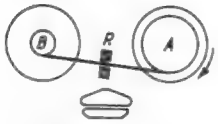


Bild 1. Prinzip der trockenen Reinigung

Bild 2. Reinigung mit Filtrierpapier

Bild 3. Reinigung mit Watteröllchen

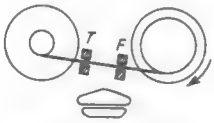


Bild 4. Prinzip der feuchten Reinigung

Trockene Reinigung: Man läßt das Tonband von der sich abwickelnden Spule A mit raschem Rück- bzw. Vorlauf direkt zu der Aufwickelspule B laufen *(Bild 1)*. Zwischen beiden Spulen durchläuft das Band das Reinigungsmittel R. Dafür läßt sich weiches Lösch- oder Filtrierpapier verwenden, in mehreren Lagen zusammengefaltet, so daß es das Tonband umschließt *(Bild 2)*. Als Reinigungsmittel eignen sich noch besser Watteröllchen, die in Drogerien oder Apotheken erhältlich sind *(Bild 3)*. Das Reinigungsmittel preßt man mit zwei Fingern so gegen das Band, daß der Druck gleichmäßig über dessen Breite verteilt ist. Das Band soll in die Spule B laufen, ohne deren Flansche zu streifen.

Feuchte Reinigung: Bei stark verschmutzten Bändern ist die feuchte Reinigung wirkungsvoller. Man tränkt das Reinigungsmaterial am besten mit Methylalkohol, den man in Drogerien bekommt *(Vorsicht: Gift!)*. Ist genügend Abstand zwischen den Spulen, so läßt man das Band hinter dem feuchten Reinigungsmaterial F noch ein trockenes T durchlaufen *(Bild 4)*. Andernfalls trocknet man das Band beim Umspulen. Beim Passieren des Reinigungsmaterials wird das Band durch den Druckwiderstand gebremst, infolgedessen wird es zu hart aufgewickelt. Es empfiehlt sich daher, anschließend normal umzuspulen. (Nach: BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, Heft 5).

Frontlautsprecher und „Tonsäulen"

Wenn in einem Rundfunkempfänger wie dem Loewe-Opta-Hellas durch Zweikanalverstärkung die Intermodulation vermieden wird, darf sie auf Umwegen sich nicht doch wieder einschleichen. Eine gewisse Gefahr ist nämlich die direkte Beeinflussung der kleinen, seitlich angebrachten Hoch/Mitteltonlautsprecher durch die kräftige Baßamplitude der beiden großen Frontlautsprecher. Dagegen hilft die auch von anderen Firmen in diesem Jahr eingeführte Abschirmung der kleinen Seitenlautsprecher gegen den Schalldruck der nach vorn strahlenden Ovallautsprecher. Im Loewe - Opta - „Hellas - Plastik" verschwinden beide Seitenlautsprecher hinter Zwischenwänden, die zwei „Tonkammern" bilden und noch eine besondere Funktion ausüben. Man findet auf jeder Seite des Gehäuses zwei Schallöffnungen. Hinter der oberen sitzt der kleine Seitenlautsprecher und strahlt durch diese Öffnung vorwiegend den direkten Schall ab, während sein rückwärtiger Schall — also von der Membranrückseite stammend — innerhalb der Tonkammer nach unten wandert und phasenrichtig durch die untere Schallöffnung entweicht. Dabei ergibt sich ein eigentümlicher Unterschied: die obere Schallöffnung entläßt in erster Linie die hohen Tonfrequenzen, dagegen dringt aus der unteren Seitenöffnung ein relativ hoher Anteil der Mittellagen.

„Band-Amatøren"

Obwohl außer unseren skandinavischen Lesern wahrscheinlich nicht allzuviele Bezieher der FUNKSCHAU der dänischen Sprache mächtig sind, möchten wir doch nicht versäumen, auf eine neue Zeitschrift für die Interessenten der Draht- und Tonband-Aufnahme hinzuweisen, die unter dem Titel BAND-AMAT⌀REN in Kopenhagen erscheint. Als Herausgeber zeichnet der „Dansk Magnettone Klub". Es ist eine muntere, ganz der Praxis zugewandte Publikation, die weniger den Techniker als vielmehr den Gerätebenutzer anspricht. In der zweiten Nummer interessierten uns besonders ein Beitrag „Bandaufnahme und der Blinde", ein objektiver Bericht von der vergangenen Funkausstellung in Düsseldorf und eine komplette Zusammenstellung der in Dänemark erhältlichen Draht- und Bandaufnahmegeräte mit technischen Daten und Preisen. Die neue Zeitschrift wird mit vielen Freunden rechnen können, denn immerhin werden in Dänemark zur Zeit ungefähr 20 000 Aufnahmegeräte benutzt; in Norwegen sind es 30 000 und in Schweden mit Sicherheit noch mehr.

K. T.

Magnetophone im Beruf und in der Familie

Wenn ein technisches Gerät eine publikumsreife Form gefunden hat und der Allgemeinheit zugänglich wird, vergeht meistens eine gewisse Zeit, bis man es lernt, die neuen Möglichkeiten voll auszuschöpfen. So ist es auch beim Magnettongerät. Seine Besitzer nehmen damit zunächst nur gern gehörte Musikstücke auf oder sie benutzen es als Diktiergerät im Büro. Zahlreiche andere Anwendungsmöglichkeiten werden anfangs übersehen.

Das erkannte Telefunken und brachte einige Druckschriften für das Magnetophon KL 65 heraus, in denen unter den Motti „Tonschatz der Familie" und „Zuverlässiger Helfer im Beruf" nicht nur für den Absatz, sondern auch für den Tonband-Gedanken überhaupt geworben wird. Selbst der nüchterne Techniker, der sich beruflich täglich mit Schaltungsfragen, mit Kopfstromwerten, mit der Generatorfrequenz, dem Tonbereich und ähnlichen Dingen zu befassen hat, stellt beim Betrachten der vielen Bilder überrascht fest, wie viele Gelegenheiten zur sinnvollen Anwendung des Tonbandgerätes er selbst und seine Kunden sich entgehen ließen.

Da hat ein stolzer frischgebackener Vater seinen Stammhalter auf dem Arm und hält für das tönende Familienarchiv die ersten Laute seines Kindes fest. Später, wenn es älter geworden ist, nimmt man unbemerkt ein Gedicht auf, das der Stammhalter zum Geburtstag der Mutter oder zu Weihnachten vorträgt. Fröhliche Abende im Familienkreis, an denen es manchmal recht lebhaft zugeht, bieten weiteren Stoff für akustische „Schnappschüsse", und man kann sich gut vorstellen, mit welcher Freude man viele Jahre später diese Hörszenen wieder abrollen läßt.

Auch im Beruf läßt sich noch manche Anwendungsmöglichkeit finden. Eines dieser vom Telefunken-Werbeleiter Hans Schenk geschickt ausgewählten Bilder bietet einen Einblick in eine Arzt-Praxis. Die Befunde werden auf das Tonband gesprochen und zu einer besser passenden Zeit — also außerhalb der Sprechstunde — in die Kartei übertragen. Man kann sich ebensogut vorstellen, daß auch die Direktaufnahme von Herz- und Atemgeräuschen wertvolle Dienste leisten kann. Ein anderes Bild zeigt einen Organisten, der zur Selbstkontrolle ein Tonband bespielt. Er nutzt die gleichen Möglichkeiten aus, die sich auch Schauspieler, Sänger und Redner zunutze machen, wenn sie ihre Vortragsweise kritisch kontrollieren und hierfür das Tonband zu Hilfe nehmen.

Diese Schriften sind mehr als reines Werbematerial, man möchte ihnen eine weite Verbreitung wünschen!

Die Auslieferung der überarbeiteten, den neuesten Entwicklungen an Tonbandgeräten und Magnettonbändern angepaßten 2. Auflage des „Tonband-Amateur" hat vor einigen Tagen begonnen. Zur Industriemesse Hannover liegt dieses Buch, das längere Zeit vergriffen war, in neuer Bearbeitung vor.

DER TONBAND-AMATEUR

von Dr.-Ing. Hans Knobloch

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät. 92 Seiten mit 29 Bildern · 2. Auflage · In hochglanzkaschiertem Umschlag **Preis 4.20 DM**

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · Luisenstr. 17

Neue Ideen, neue Geräte auf der Industriemesse Hannover

Kommerzielle Funktechnik

Die Firma *Brown, Boveri & Cie* stellt erstmalig eine impulsmodulierte 23-Kanal-Richtfunkanlage für 15 cm Wellenlänge aus. Vier Einzelschränke bilden zusammen die Ausrüstung einer Endstelle, und zwar: Sender - Empfänger, Kanalsammler, Kanalverteiler und Stromversorgungsgerät. Der technische Fortschritt besteht darin, daß sich Sender, Empfänger und Antennenfilter über einen Bereich von 300 MHz nach geeichten Skalen abstimmen lassen. Der verwendete *Turbator*, ein von BBC enwickeltes Magnetron, zeichnet sich durch gute Frequenzkonstanz und hohe Lebensdauer aus.

Eine schnelle Einsatzbereitschaft von Rettungstrupps erlaubt die UKW-Alarmanlage AL 54 der *Continental Rundfunk GmbH*. Der 3-W-Alarmsender für 2 m, 3 m, 4 m oder 8 m befindet sich in der Zentrale, während eine beliebige Anzahl Empfänger in den Wohnungen der Rettungstrupp-Angehörigen im Umkreis von 10 km stationiert sein kann. Die Empfänger sind klein und gedrungen und wiegen nur 4,5 kg. Diese „stille" UKW-Alarmierung verhindert jede Beunruhigung und jede Verkehrsanhäufung und sichert den schnellsten Beginn von Rettungsaktionen.

Die Funkwagen der Polizei sind ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden. Eine kleine und neuzeitliche Funkanlage hierfür ist die *Lorenz*-Ausführung SEM 7–80 GWL 2. Ein Sprach-Inverter verhindert das Abhören der Gespräche durch Unbefugte. Die zentrale Feststation kann bei Bedarf mit einer 80-W-Sender-Endstufe ausgerüstet werden. Dies ist in Großstädten wichtig, um einen größeren Abstand zwischen Stör- und Nutzfeldstärke und damit einen besseren Empfang in den Fahrzeugen zu erzielen. Lorenz - Fahrzeugfunkanlagen sind nach einem Baukastensystem konstruiert, das stets eine optimale Lösung für die jeweiligen Betriebsverhältnisse ermöglicht.

Lorenz zeigt ferner eine leichte Funkfernschreibverbindung mit einem 100-W-Kurzwellensender. Die Anlage ermöglicht außer dem üblichen Telegrafie- und Telefonie-Betrieb auch Bildfunk- und Fernschreibbetrieb durch Frequenzumtastung. Hier können gleichzeitig *zwei* verschiedene Fernschreiben über *einen* Hf-Kanal, also auf der gleichen Frequenz übermittelt, und zusätzlich noch zur gleichen Zeit ein Ferngespräch geführt werden.

Ein neues Sichtfunk-Peilgerät *der Fa. C. Plath GmbH, Hamburg* für die Schiffsnavigation unterscheidet sich vorteilhaft von der herkömmlichen Ausführung mit drehbarer Rahmenantenne. Von dem feststehenden Kreuzrahmen wird die Peilung automatisch als leuchtender Zeiger auf dem Bildschirm eines Sichtgerätes angezeigt. Der Empfänger wird lediglich auf den zu peilenden Sender, z. B. ein Funkfeuer, abgestimmt. Auch bei Störungen und geringen Feldstärken erhält man noch brauchbare Peilungen.

Telefunken demonstriert auf dem Stand in Halle 10 die Anwendung der Hochfrequenz und des Sprechfunks auf allen Gebieten des Verkehrs und der Industrie, wie in Werkhallen oder zur Verständigung mit beweglichen Maschinen, z. B. Kranen und Baggern. Speziell hierfür wurde das neue tragbare FM-UKW-Mehrkanal-Funksprechgerät „Teleport IV" mit fünf Frequenzbereichen, mit Subminiaturröhren und in Subminiaturtechnik entwickelt. Im Freigelände zeigt Telefunken die große Radar-Rundsichtantenne der GCA-Fluglandeanlage, wie sie sich zur Zeit auf den Flughäfen Hamburg und Frankfurt bereits im Betrieb und in Düsseldorf und Hannover im Bau befinden. Der neue Stahlbeton-Messeturm trägt zwei von Telefunken gelieferte PPM-Anlagen mit je 23 Kanälen für die drahtlose Telefonie vom Messegelände zur Hauptpost Hannover - Stadt. Diese Einrichtung wird zur Entlastung der während der Messezeit überbeanspruchten Fernsprechkabel eingesetzt. Sie überträgt gleichzeitig 46 Gespräche zwischen Messepostamt und Fernamt Hannover.

Funksprechgeräte

Außer Fahrzeugfunkanlagen stellt die *Himmelwerk AG*, Tübingen, Kleinfunksprechgeräte der Typen-Reihe FuG 500 aus. Die Gehäuse sind einheitlich 65 × 185 × 280 mm groß. Sie sind nach dem Baugruppen-Prinzip konstruiert und für Batteriebetrieb vorgesehen. Dazu sind Netzgeräte für die ortsfeste Verwendung erhältlich, ferner Stromversorgungszusätze zum Anschluß an Fahrzeugbatterien (Bordnetz) sowie Ladegeräte einfachster Bauart, die ein Nachladen der eingebauten Nickel-Cadmium-Batterien ermöglichen. Alle Geräte der Reihe wiegen weniger als 4 kg, sie eignen sich also sehr gut für transportablen Betrieb. Die FuG-500-Typen sind für Frequenz- und Amplitudenmodulation lieferbar. Die erstgenannte Art ist vorwiegend für den Rangier- und Betriebsfunk sowie für die Verwendung bei Polizei und Feuerwehr bestimmt. Sie können maximal mit sieben umschaltbaren Frequenzkanälen ausgerüstet werden. Die AM-Typen sind für Flugsicherungszwecke geeignet, also beispielsweise für den Einbau in Segelflugzeuge. Die FM-Ausführung ist für einen Kanalabstand von 50 kHz ausgelegt, so daß der Empfänger die scharfen Bedingungen erfüllt, die an fahrbare Funksprechgeräte gestellt werden.

Die *Herfurth GmbH*, Hamburg-Altona, ist mit ihrem Handfunksprechgerät „Telemat Fu MH 07" vertreten. Unter günstigen Ausbreitungsbedingungen lassen sich damit 3-, 4- und 7-m-Band-Reichweiten bis zu 35 km erzielen. Daneben wird ein Mehrkanal-Gerät ausgestellt, das zum Einbau in Flugzeuge entwickelt wurde, eine Reichweite bis zu 300 km ermöglicht und auf 161 Kanälen im 2-m-Band (116...132 MHz) arbeitet.

Tekade, Nürnberg, bietet Interessenten die Möglichkeit, von einem fahrenden mit Funksprechanschluß versehenen Wagen aus mit der auf dem Ausstellungsstand errichteten Funksprechzentrale zu telefonieren.

Musiktruhen und Exportempfänger

Im Inland hat das „Kombinierte Tonwiedergabegerät", wie Phonosuper und Musiktruhen offiziell und zusammenfassend genannt werden, am Rundfunkgeräteumsatz wertmäßig einen Umsatz von 20 bis 25 Prozent erreicht. Über den Export dieser Modelle liegen keine Einzelangaben vor, doch hören wir überall von steigender Tonmöbelausfuhr, wobei der Prozentsatz der Phonosuper weit höher als im Inland ist. Die Radioindustrie zeigt nun in Hannover viele Geräte dieser Art mit je nach dem Bestimmungsland entsprechend ausgewähltem Rundfunkteil. Die äußere Aufmachung entspricht ungefähr der bei uns gewohnten, allerdings wird häufig von einer hellen Holzauskleidung etwa des Plattenspielerfaches (Esche oder Rüster) Gebrauch gemacht. Der Phonosuper 265 WD Ph-3 D der *AEG* darf als typisch für diese Geräteart angesehen werden: voll tropikalisiert, vier KW-Bereiche 11,3...187,5 m, MW, Dual-Plattenwechsler und drei Lautsprecher in 3 D-Anordnung, hier „true sound" genannt. Die Export-Musiktruhen von *Tonfunk* werden in vielerlei Variationen geliefert; das bezieht sich auf die Wellenbereiche (mit und ohne Langwellen, Aufteilung der Kurzwellen) und auf technische Merkmale wie „tropenfest", „vereinfacht tropenfest" oder „normal" und auf die Art des Plattenspieler-Motors. Er ist je nach Frequenz des Netzwechselstromes im Bestimmungsland für 50 oder 60 Hz ausgelegt.

Natürlich sind auf der Deutschen Industrie-Messe nicht nur die Export-Musikmöbel, sondern auch die Inlandskollektion der Hersteller ausgestellt. Über den sich hier abzeichnenden Stilwandel hat die FUNKSCHAU häufig berichtet, zuletzt bei der Besprechung der neuen Grundig-Musikmöbel der „Modernen Linie" in Heft 7 auf Seite 256. Eine etwas weniger im Neuland vorstoßende beliebte Form wird etwa von der neuen *Kuba*-Musiktruhe Milano 56 S repräsentiert, ausgerüstet mit Nordmende-Fidelio 56 oder Telefunken-Concertino 56, mit Plattenwechsler und gepolstertem Zierfach. Interessant ist die reiche Ausstattung mit sechs Lautsprechern in Form einer Schallzeile, davon zwei seitlich abstrahlend. Ähnlich aussehende Modelle werden mehr und mehr auch von anderen Firmen bevorzugt. – Für freie Aufstellung im Zimmer ist die neue, rundherum furnierte *Polydor*-Musiktruhe T 323 bestimmt, mit 14-Röhren-Siemens-Super und Elac-Plattenwechsler.

*

Im Leitartikel dieses Heftes erläuterten wir die Notwendigkeit, mit einem differenzierten Typenprogramm die oft gegensätzlichen Wünsche von Käufern in hundert und noch mehr Ländern der Erde zu befriedigen. Es ist natürlich unmöglich, mit wenigen Zeilen einen Gesamtüberblick über das Export-Rundfunkgeräte-Programm der Industrie zu geben. Soviel sei nur gesagt, daß alle größeren Hersteller lückenlose Serien, vom Kleinformsuper bis zum Musikschrank und für alle Betriebsarten, ausstellen werden, und daß es bereits einige Spezialunternehmen nur für die Herstellung von Export - Rundfunkempfängern gibt. Das sind meist kleinere, bewegliche Fabriken.

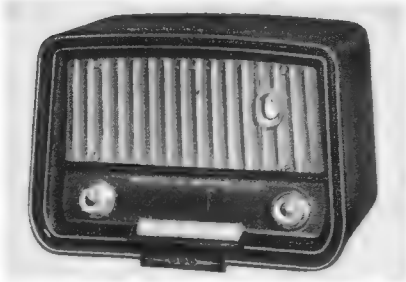
Entsprechend der Nachfrage auf dem Weltmarkt erscheinen immer mehr neue Batteriegeräte (vgl. auch den FUNKSCHAU-Prüfbericht eines Export-Reiseempfängers auf Seite 361 dieses Heftes). *Schaub - Lorenz* liefert in einem bereits bekannten Plastikgehäuse das Modell Exquisit-Batterie 56 in Europa und im Nahen Osten, gekennzeichnet durch zwei KW-, MW- und LW-Bereich, mit DK 94, DF 91, DAF 91 und DL 94, sechs Kreise und Trockenbatterien 90/1,5 V. Das ist eines der gängigen, sehr preiswerten Kleingeräte für Gebiete ohne Netzanschluß. Ähnlich aufgebaut ist der neue Exportsuper B 566 von *Tekade* mit vier Röhren, zwei KW- und MW-Bereichen. Dieses Gerät ist auch als 6-Röhren-Super mit Magischem Auge für Wechselstromanschluß lieferbar. *Nordmende* stellt zwei neue Batterieempfänger vor, darunter als leistungsfähigsten Typ das Modell 8014 mit Gegentakt-B-Endstufe 2 × DL 94 und einer als Triode geschalteten Phasenumkehrröhre DF 96. Die hohe Zf-Trennschärfe von 1 : 2300 und die für eine gute Empfindlichkeit wichtige hohe Verstärkung wird von einem zweistufigen Zf-Verstärker mit 2 × DF 96 sichergestellt. Als Mischröhre dient eine stromsparende DK 96; deshalb sind wegen der im Kurzwellenbereich 6 bis 20 MHz nötigen Schwingsicherheit besondere Schaltungsmaßnahmen, u. a. eine sehr große, stabile Oszillatorspule, nötig. Der Oszillator schwingt nun auch bei nachlassender Batteriespannung kräftig durch.

Die deutschen Spitzenempfänger eroberten sich in Übersee trotz unvermeidlicher Belastungen durch Transportkosten und oftmals hohe Zölle einen guten Platz. Wir weisen hier auf den *Graetz* 267 WET hin, der schon vor Jahresfrist herauskam: Hf-Vorstufe EF 89, zwei Gegentaktendröhren in Ultralinearschaltung und ein in

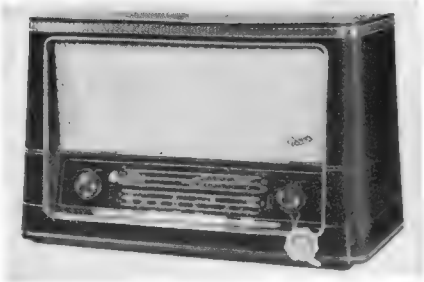
Handfunksprechgerät „Telemat Fu MH 07" (Herfurth GmbH)

Tragbares UKW-Funksprechgerät FuG 500 (Himmelwerk AG)

Kuba-Musiktruhe Milano 56 S mit sechs Lautsprechern



Kleinformsuper für den Export von Tekade, Modell W 566 KK



Export-Großsuper 267 WET-R von Graetz

fünf Bänder aufgeteilter Kurzwellenbereich 11 bis 130 m, dazu Mittel- und Langwellen, Rauschunterdrückung, maximale Empfindlichkeit 1 µV und Spiegelwellenselektion auf Kurzwellen zwischen 1 : 35 (bei 11 m) und 1 : 4000 (!). Beim diesjährigen Modell ist die Lautsprecheranordnung in 4-R-Technik neu, so daß die Typenbezeichnung jetzt 267 WET-R lautet. Der *Siemens*-Export - Spitzensuper 960 W mit sechs Wellenbereichen, zwei Tiefton- und zwei Hochtonlautsprechern, Mikrometer für die Kurzwellenskala und einer Gegentaktendstufe mit 12 Watt Sprechleistung ist in das bekannte Schatullengehäuse eingebaut. Vor den Türen hat man den Lautstärkeregler mit Netzschalter und die Abstimmanzeige angebracht.

Weitere neue Exportgeräte werden wir im Berichtsheft der FUNKSCHAU beschreiben. -r

Sonderschau der Deutschen Bundespost

Die Deutsche Bundespost ermöglicht allen Ausstellern der Industriemesse Hannover, sich an einem Beratungsstand über die Funkentstörung elektrotechnischer Erzeugnisse zu informieren. Eine Sonderschau mit Modellen gibt einen Überblick über die heutige Funkentstörungstechnik. Dabei werden vorgeführt: Ton- und Fernsehrundfunk-Störquellen, moderne Meßgeräte des Funkstörungs-Meßdienstes, Störschutzmittel, neuartige Raumabschirmungen und die verschiedenen Möglichkeiten der Funkentstörung von Kraftfahrzeugen. Auf einem Störspannungsmeßplatz werden elektrische Erzeugnisse kostenlos auf Einhaltung der vorgeschriebenen Funkstörgrade ausgemessen. Dies wird besonders wichtig, weil die Regeln für die Funkentstörung ab 1. November 1956 als *Vorschriften* und nicht nur als Empfehlungen gelten.

Ela-Technik

Mikrofone

Neben dem Tauchspulenmikrofon 410 mit Kugel-Kennlinie wird *Telefunken* ein neu entwickeltes dynamisches Mikrofon Type 411 zeigen, das eine Nierenkennlinie besitzt, sich besonders für Tonbandaufnahmen eignet und zu einem mäßigen Preis auf den Markt kommt. Gerade bei Bandaufnahmen im eigenen Heim, also in akustisch nicht vorbereiteten Räumen, stört der unvermeidliche Nachhall sehr. Mit einem Richtmikrofon läßt er sich in hohem Maß unterdrücken.

Verstärkertechnik

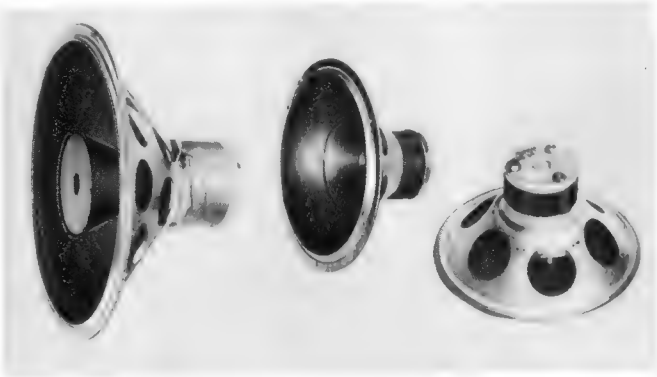
Unter der Typenbezeichnung UV 12 bringt die Firma *Wandel u. Goltermann*, Rundfunk- und Meßgerätewerk in Reutlingen eine Weiterentwicklung ihres bekannten Fahrzeugverstärkers ZV 12 auf den Markt. Der Verstärker hat Anschlußmöglichkeit für Batterie 6 und 12 Volt sowie Wechselstrom 125 bis 240 Volt. Die Ausgangsleistung beträgt etwa 12 Watt bei K = 4 %.

Einen neuen CinemaScope-Tonfilmverstärker stellt *Tekade* aus. Bei *Telefunken* wird man neben Kraftverstärkern zum Einbau in Kipprahmengestelle eine vollständige Dolmetscher-Anlage für vier Sprachen und einen Studio-Regietisch für einen Rundfunksender in Kolumbien sehen. Dieser Tisch bietet ein interessantes Beispiel der „Bausteintechnik": Aus sechs genormten Einheiten lassen sich vierzig verschiedene Kombinationen zusammenstellen, die jedem Sonderwunsch entsprechen.

Valvo wartet mit einer besonders interessanten Einzelheit auf, nämlich mit gedruckten Schaltungsteilen für Hi-Fi-Verstärker.

Lautsprecher

Die Typen der neuen *Valvo*-Lautsprecherreihe sind mit vier- oder achteckigen Körben versehen und der internationalen Norm angepaßt. Verschiedene Membranen mit unterschiedlichen Wiedergabekurven ermöglichen für bestimmte Frequenzbereiche eine höhere Empfindlichkeit zu erzielen und Obertonverzerrungen zu unterdrücken. Diese Lautsprecher werden bis zu Membrandurchmessern von 192 mm und in Belastbarkeiten von 2, 3 und 6 Watt hergestellt. Die Magnetsysteme bestehen aus Ticonal 7, und außerdem ist eine Einteilung in drei Empfindlichkeitsklassen vorgesehen, wodurch sich ein günstiger Kompromiß zwischen Preis, Gewicht und Wirkungsgrad ergibt. Neuartige 10-W- und 20-W-Ausführungen für Hi-Fi-Anlagen haben einen besonders tiefen Luftspalt sowie einen ungewöhnlich hohen Wirkungsgrad von bis zu 16 %. Für Verstärker mit eisenloser Endstufe (vgl. FUNKSCHAU 1955, Heft 13, Seite 269 und Heft 22, Seite 504) und für Transistorverstärker stehen Ausführungen mit mittelohmiger (z. B. 800 Ω) Schwingspule zur Verfügung.



Lautsprechersysteme für Hi-Fi-Anlagen und Musiktruhen
Rechts: 10-W-Ausführung; links: 20-Watt-Type (Valvo)

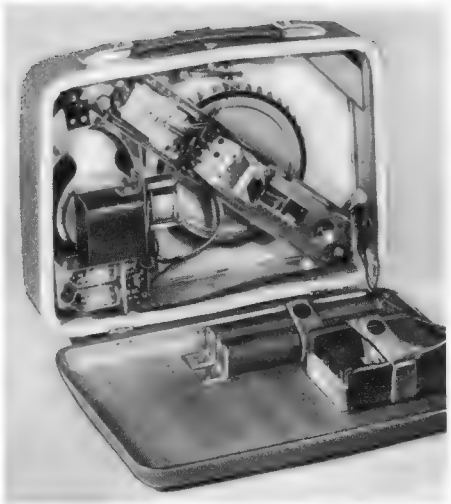
Plattenspieler, Tonbandgeräte und Sprechanlagen

Neben dem Plattenwechsler-Chassis TW 560 und der mit einigen Verbesserungen ausgestatteten Kofferausführung des gleichen Gerätes wird der hübsche Phono-Koffer „Lido" auf dem Stand von *Telefunken* vorgeführt werden. Dieser Kleinspieler für Batteriebetrieb ist für 17-cm-Platten mit 45 U/min bestimmt, er wiegt mit Batterien nur 3,8 kg, die Drehzahl läßt sich mit Hilfe eines Geschwindigkeitsreglers auf ± 0,7 % konstant halten, und er bietet Platz für das Mitführen von Kleinplatten, die ein mehrstündiges Musikprogramm vermitteln. Außerdem wird das Magnetophon KL 65 im Dauerbetrieb vorgeführt und seine verschiedenen Varianten (Kofferausführung mit Endstufe und Lautsprecher) werden zu sehen und zu hören sein.

Die *Wolfgang Assmann GmbH*, Bad Homburg, hat zu ihrem Dimafon-Diktiergerät eine Reihe von Zusatzeinrichtungen entwickelt. Da wäre zunächst eine Hilfseinrichung für „Wenig-Diktierer" zu nennen. Sie benutzen gemeinsam mit anderen Kollegen ein Dimafon, das in einem anderen Raum aufgestellt ist und das sie über ihren Telefon-Hausanschluß besprechen. Auf dem eigenen Schreibtisch befindet sich nur ein kleines Kästchen zur Fernsteuerung des Dimafon, alles andere geht über die bestehende Nebenstellenanlage vor sich. Als weitere Neuheit kann jetzt ein vorhandenes Dimafon mit Hilfe eines Wechselsprech-Zusatzes zu einer Wechselsprechanlage erweitert werden. Dieser Zusatz mit dem Namen „dialog" verbindet den Chef mit seiner Sekretärin, er macht eine besondere Anlage überflüssig, weil Verstärker, Lautsprecher und Mikrofon des Dimafons nun auch zum Wechselsprechen mitausgenützt werden. Eine dritte Zusatzeinrichtung, „Dimafontelex-System" genannt, ist für Betriebe mit eigenem Fernschreiber bestimmt. Jeder Mitarbeiter kann nach Wählen einer bestimmten Nummer seine Fernschreiben auf ein in der Fernschreibzentrale aufgestelltes Dimafon sprechen. Wenn also die Fernschreiberin gerade mit dem Absetzen eines Textes beschäftigt ist, braucht ein Anrufer nicht mehr zu warten wie bisher, es genügt, wenn er sein Fernschreiben in das Telefon spricht und den Hörer wieder aufhängt.

Die *Neumann-Elektronik GmbH*, Mülheim - Ruhr - Broich, bringt Wechselsprech-Lautsprecheranlagen für explosionsgefährdete Betriebe (chemische Industrie, Tankschiffe, Treibstoffindustrie) heraus, deren Sprechstellen in Gußgehäusen untergebracht sind. Zur Stromversorgung dient ein

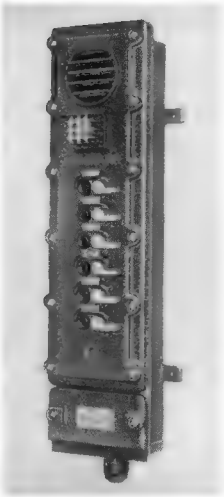
Telefunken-Batterie-Plattenspielkoffer „Lido"



Links: Das Innere des Batterie-Phonokoffers „Lido" von Telefunken. Links im Gehäuse der Lautsprecher und der Verstärker

Rechts: „Dimafon-Telefon-Diktat", eine neuartige Gemeinschafts-Anlage f. „Wenig-Diktierer" (Assmann GmbH)

Ganz rechts: Explosionsgeschützte sechsteilige Wechselsprechstelle für die Industrie (Neumann-Elektronik GmbH)



60-Volt-Netz, um der Anlage den Schwachstrom-Charakter zu sichern. Die Sprechstellen enthalten einen explosionsgeschützten 3-Watt-Druckkammerlautsprecher und ein geräuschkompensierendes Mikrofon. Für höhere Sprechleistungen steht eine ebenfalls explosionsgeschützte 12-Watt-Druckkammerausführung zur Verfügung.

Röhren und Halbleiter

Bei *Siemens & Halske* wird als neue Senderöhre der Typ RS 2001 für 150 kW Leistung gezeigt. Sie ist sowohl für Wasser und Luftkühlung als auch für Verdampfungskühlung lieferbar. An einem Modell wird das Prinzip dieser Verdampfungskühlung demonstriert. – Das Programm der Spezialröhren für die Elektronik wurde um verschiedene Schaltröhren mit geheizter und mit kalter Katode erweitert. Ferner sind die für die Dezimeterwellen wichtigen Scheibentrioden 2 C 39 A und 2 C 40 zu sehen. Zum ersten Mal tritt Siemens & Halske auf der Messe auch mit einer vollständigen Typenreihe von Geiger-Müller-Zählrohren hervor.

Bei *Telefunken* wird als besondere Neuheit die Katodenstrahlröhre DBM 1334, eine Zweistrahlröhre mit Nachbeschleunigung für höchste Schreibgeschwindigkeit, gezeigt. Weitere Spezialröhren sind die Lang-Lebensdauer-Typen der Röhren ECC 81 und EAA 91 unter den Bezeichnungen ECC 801 und EAA 901. Bei den Senderöhren ist die Hochleistungsröhre mit der Siedekühlung zu beachten, die im neu errichteten Sender der Deutschen Welle in Jülich erstmalig eingesetzt ist.

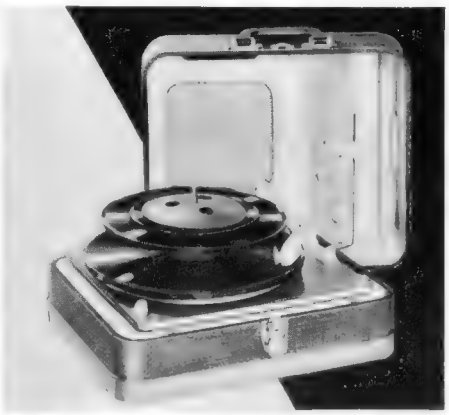
Welche Bedeutung Germanium-Gleichrichter bekommen, zeigt ein Germanium-Starkstrom-Gleichrichter der *AEG*. Dieser Gleichrichtersatz liefert 2000 A bei 50 V. Die einzelnen Elemente sind wassergekühlt, der Wirkungsgrad erreicht etwa 99 Prozent.

Bei Transistoren erzielte *Valvo* weitere Fortschritte. Bei dem für Hörgeräte bestimmten Typ OC 65 und OC 66 konnte gegenüber früheren Ausführungen mehr als 80 % am Volumen erspart werden. Die neuen Transistoren sind nur 7 mm lang, bei einem Querschnitt von 3 × 4 mm. Ein neuer Flächentransistor OC 73 ist vorwiegend für professionelle Anwendung bestimmt und hat eine Verlustleistung von 50 mW bei einer Umgebungstemperatur bis zu 45° C. Der Streubereich der Stromverstärkung wurde eingeengt, und die zulässige Kollektorgleichspannung ist mit 20 V (Scheitelwert 30 V) so hoch angesetzt, daß mit den Standard-Spannungen 12 V und 24 V gearbeitet werden kann. –

Die Allzweck-Germanium-Dioden OA 91 und OA 95 konnten räumlich auf etwa ein Viertel gegenüber früheren Typen verkleinert werden. Die Kolben dieser Dioden sind max. 7,6 mm lang bei einem Kolbendurchmesser von etwa 3,5 mm. Der statische Sperrwiderstand liegt bis zur zugelassenen Sperrspannung von 90 V (Scheitelwert 115 V) und bei 250° C höher als 1 MΩ. – Eine Germanium-Punktkontakt-Diode OA 86 wurde speziell für elektronische Rechenmaschinen entwickelt. Neben einer hohen Sperrspannung wird bei der Sperrung ein schnelles Absinken des Durchlaßstromes erreicht. Beim Übergang von 30 mA Durchlaßstrom auf eine Spitzensperrspannung von –35 V beträgt der Strom 0,5 µs nach dem Umschalten max. 700 µA, nach 3,5 µs jedoch nur noch 87,5 µA.

Antennen und Einzelteile

Auf dem Stand von *Fuba* (Hans Kolbe & Co.) wird ein vollkommen neues Programm von Gemeinschaftsantennen-Anlagen gezeigt. Es reicht von der abgeschirmten Einzelanlage bis zur Großanlage mit 250 Teilnehmeranschlüssen. Die Verstärker sind sämtlich so aufgebaut, daß sie zu einem beliebigen Zeitpunkt auf verschiedene Fernsehbänder einschließlich Band IV erweitert werden können, wenn die Anlage nicht schon von Anfang an für den Fernsehempfang ausgelegt wurde. – Für Einzelantennen für das Fernsehband III wird eine Spezial-Aufstockleitung geliefert, mit der jede beliebige Zwei-Etagen-Antenne auf vier Etagen erweitert werden kann.



Verstärker-Phono-Koffer Rex A von Perpetuum-Ebner gibt Schallplatten unabhängig von einem Rundfunkgerät wieder. Der Verstärkerteil kann außerdem für sich als Gitarrenverstärker benutzt werden

Für Band I wurden zwei stark verkürzte Antennen entwickelt, die sich auch für Fenstermontage eignen.

Auf dem Messestand der *C. Schniewindt KG* sind Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit neuen Steckdosen und Anschlußschnüren dargestellt. Sie ermöglichen gleichzeitig den Empfang von AM- und FM-Sendern, Fernsehsendern in Band I und III *an einer Dose;* Rundfunk- und Fernsehempfänger können also aus der gleichen Anschlußdose betrieben werden. – Eine 6-Element-Schmalbandantenne für das 145-MHz-Amateurband besitzt in Ein-Etagen-Ausführung 9 dB Gewinn und in Zwei-Etagen-Ausführung 11 dB. Diese Antenne wird sicher von allen KW-Amateuren begrüßt werden. – Die ferngespeisten Antennenverstärker von Schniewindt sind in einem korrosions- und wetterbeständigen PVC-Rohrgehäuse untergebracht. Sie werden als Mastverstärker direkt unterhalb der Antenne montiert und über das Antennenkabel gespeist. –

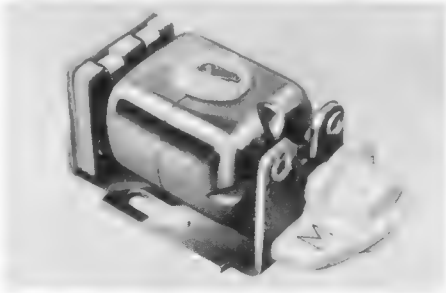
Fernsehantennen für Band I stellen wegen der großen geometrischen Abmessungen besondere Anforderungen. *Telo* entwickelte deswegen sechs Typen größter Stabilität, bei denen die in der Mitte geteilten Elemente regenschirmartig ausgeschwenkt werden können. Die Antennen lassen sich daher ohne Werkzeug montieren. Der verwendete Werkstoff ist von höchster Festigkeit und sehr korrosionsbeständig.

Der batteriebetriebene Empfänger hat durch die Reiselust und die Transistortechnik einen ungeahnten Aufschwung genommen. Immer mehr Geräte der Mittel- und Spitzenklasse werden hierbei mit gasdichten *Deac*-Akkumulatoren ausgerüstet. Besonders interessant sind hierbei die gemischtbestückten Empfänger mit einer 6-V-Deac-Batterie, die sowohl die Transistoren als die Heizfäden der Röhren speist und auch den Anodenstrom über eine Transistorschwingschaltung liefert. Neben den deutschen werden neuerdings auch finnische, schwedische und österreichische Geräte nach dem gleichen Prinzip mit Deac-Zellen ausgerüstet. Neu sind auch die in Hannover gezeigten Rundzellen, die äußerlich den bekannten Baby- und Monozellen bei Trockenbatterien gleichen. Die Rundzelle besitzt eine Kapazität von etwa 3 Ah, die Baby-Zelle hat 1,4 Ah.

Für sehr leichte Geräte sind auch weiterhin Trockenbatterien von Vorteil. Daher wurde durch zielstrebige Entwicklung bei den *Pertrix*-Trockenbatterien für Transistorgeräte erreicht, daß sie während der gesamten Entladedauer einen besonders niedrigen Wechselstromwiderstand aufweisen. Die international bekannte 6-V-Zeitlampenbatterie wurde für Transistorgeräte durch hochwertigste Rohstoffe auf höchste Leitung und niedrigsten Innenwiderstand gebracht.

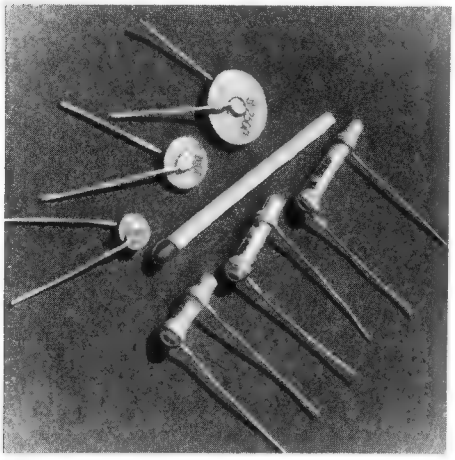
Neben einer großen Auswahl an Starkstrom- und Hochspannungskondensatoren stellt die *Hydra-Werk AG* Elektrolyt-Kondensatoren in den bekannten Bauformen aus. Stark gefragt sind die Stift-Elektrolyt-Kondensatoren, Bauform GDK. Hier stehen auch zylindrische und rechteckige Spezialausführungen für extrem hohe, bzw. tiefe Temperaturbereiche zur Verfügung. Die neuen Hydra-Plastic-Kondensatoren sind mit einem vollständig dichten Kunststoff umspritzt. – Einbau-Störschutz-Kondensatoren werden neuerdings mit symmetrierter Schutzkapazität geliefert. Das Programm der Breitband-Entstörer wurde erweitert, die Abmessungen der Vorschalttypen konnten verkleinert werden. Sie sind durch eine zusätzliche Gummiumhüllung auch für starke Beanspruchungen geeignet.

Die Firma *Ernst Sachs* zeigt Neuheiten an Lötgeräten, die besonders auf die Transistortechnik, gedruckte Schaltungen und Kunststoffverarbeitung zugeschnitten sind. Die Ersa-Lötnadel 10, ein 10-W-Miniaturlötkolben für 6 V, ist besonders für Arbeiten an Transistoren und für den Meßinstrumentenbau geeignet. – Lötbäder für gedruckte Schaltungen sind mit einem Temperaturregler ausgestattet und erlauben das Verlöten sämtlicher Lötstellen eines Chassis in einem Arbeitsgang. – Der Ersa-Feinlötkolben 30 G ist so geformt, daß



Das Vierpol-Magnet-Abtastsystem von Perpetuum-Ebner für höchste Wiedergabequalität. Die Ausgangsspannung ist für ein Magnetsystem sehr hoch, so daß der Entzerrerverstärker wenig Aufwand erfordert

Die neue Klemmprüfspitze Kleps 30 von Hirschmann besitzt einen biegsamen Schaft, so daß man mit der kleinen Zange am Schaftende selbst die schwierigsten Schaltungspunkte anklemmen kann



Keramische Kleinkondensatoren von Siemens & Halske im Größenvergleich zu einem Zündholz. Der mittlere Scheibenkondensator hat 2000 pF!

kupferkaschierte Hartpapierplatten gedruckter Schaltungen termisch nicht überlastet werden und die Lötung in kürzester Zeit durchgeführt werden kann. –

Die Entwicklung neuer keramischer Massen hoher Dielektrizitätskonstanten (sogen. HDK-Massen) auf der Basis bariumtitanathaltiger Stoffe hat es ermöglicht, keramische Kleinkondensatoren mit neuen, besonders günstigen Eigenschaften herauszubringen. Die Scheiben- und Rohrabmessungen konnten beträchtlich verkleinert werden. Gleichzeitig war es dabei möglich, die Nennspannungen auf 500 V=/350 V~ heraufzusetzen. Die neuen Massen tragen bei *Siemens & Halske* die Bezeichnungen „Sibatit N" (Dielektrizitätskonstante = 800) und „Sibatit H" (Dielektrizitätskonstante = 3000). Die daraus gefertigten Kondensatoren besitzen außer den bereits genannten noch folgende Vorzüge: geringe Gleichspannungsabhängigkeit, geringer Temperaturbeiwert der Kapazität, Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeitseinflüssen. Die listenmäßigen Kapazitätswerte liegen bei Sibatit-N-Kondensatoren (graue Farbe) zwischen 65 und 300 pF, bei den Sibatit-H-Typen (dunkelgraue Farbe) zwischen 250 und 5000 pF.

Im Zentrallaboratorium der *Siemens & Halske AG* wurde eine Serie von Schwingquarzen für die verschiedensten Anwendungen entwickelt. Aus diesem Programm werden auf der Messe Steuer- und Filterquarze mit besonders hoher Konstanz in Vakuum-Glashaltern gezeigt. Schwingquarze in luftdichten Metallgehäusen werden vorzugsweise zur Frequenzsteuerung in beweglichen Funkdiensten eingesetzt. Für Quarze besonders hoher Frequenzkonstanz wurden temperaturgeregelte Gehäuse geschaffen, die mit dem Quarz eine Einheit bilden.

Die Firma *Steinrücke KG*, Remscheid-Lennep, liefert Werkzeuge für Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik in praktischen Zusammenstellungen als handliche Werkzeug-Rolltaschen oder Werkzeug-Koffer für den Service-Dienst und als Werkzeugtafeln für die Werkstatt. Diese *Bernstein*-Radio- und Fernseh-Trimmerbestecke sind nach dem neuesten Stand der Technik zusammengestellt und für alle Gerätetypen zu verwenden. Kleinstwerkzeugtaschen gewähren beim Antennenbau und kleineren Reparaturen gutes Arbeiten, und dem Kunden gegenüber dient die Tasche mit den verchromten Werkzeugen als gute Empfehlung der Firma.

Wie immer zeigt die *Valvo GmbH* ein reichhaltiges und interessantes Programm an Bauelementen und Einzelteilen. Von den Elektrolyt-Kondensatoren sind zwei Typen mit geätzter Katode für die Verwendung bei hohem Welligkeitsstrom (bis zu 2000 mA), also z. B. für Fernsehempfänger, besonders geeignet. Für Transistorgeräte und gedruckte Schaltungen konnten die Becherabmessungen der Miniatur-Elektrolyt-Kondensatoren bei verbesserter Qualität erneut verkleinert werden. Für Kapazitäten von 1,25 µF bis 100 µF stehen insgesamt fünf Bechergrößen zur Verfügung, wobei das kleinste Bechermaß 3,2×10,4 mm beträgt. Beiderseitig zentral herausgeführte Anschlußdrähte ermöglichen einfache und sichere Montage, besonders auch in gedruckten Schaltungen.

Während die keramischen Valvo-Kleinkondensatoren bisher nach Werkstoffen und Werten der Dielektrizitätskonstante eingeteilt wurden, bringt das neue Programm eine Einteilung nach Temperaturkoeffizienten. Die Kondensatoren werden jetzt mit genau definierten Temperatur-Koeffizienten und Toleranzen geliefert. Der Konstrukteur kann nun temperaturkompensierte Kreise unter Verwendung eines einzelnen Kondensators aufbauen.

Die vielfach zur Verdrosselung verwendeten Ferroxcube - Perlen sind durch drei neue Breitbandtypen für 10 bis 300 MHz erweitert worden. Der praktisch konstante Dämpfungswiderstand liegt um den Faktor 10 bis 20 höher als bei den bisherigen Perlen. Bei den magnetisch harten Materialien wurde die Fertigung von vorzugsgerichtetem Ferroxdure aufgenommen. Hiermit lassen sich flache und sehr leistungsfähige Lautsprecher zu niedrigen Gestehungspreisen fertigen.

Meßgeräte

Das neue Metravi-Taschenohmmeter von *Metrawatt*, Nürnberg, enthält in einem allseitig abgerundeten, gut gestalteten Gehäuse drei Widerstandsmeßbereiche 0...10 kΩ, 0...100 kΩ und 0...1000 kΩ. Zum Betrieb dient eine 1,5-V-Stabzelle, die zum Schutz des Meßwerkes gasdicht abgeschlossen ist. Sehr zweckmäßig ist, daß mit diesem Instrument auch Kapazitäten von 0,5 bis 2500 µF mit Hilfe des Ladestromstoßes ballistisch gemessen werden können. Hierfür ist eine besondere rot bezifferte Skala vorgesehen. Die Innenseite des Kunststoff-Skalenglases ist mit einer elektrisch leitenden Schicht versehen. Sie verhindert störende elektrostatische Aufladungen, die den Zeiger festhalten.

Ein neuentwickeltes Vielfach-Meßinstrument der Firma *Neuberger* zeichnet sich durch hohen Innenwiderstand, eine sehr große Anzahl sich günstig überschneidender Bereiche für Milliampere-, Ampere-, Volt- und Ohmmessungen und durch ganz besondere Formschönheit aus. – Für Schalttafeln werden die DIN-mäßigen Instrumente mit quadratischem Rahmen durch weitere Gehäusegrößen und eine neue Gehäuseform ergänzt. Somit sind drei quadratische Typenreihen mit je fünf Gehäusegrößen bis zu einem Flansch-Größtmaß von 192 × 192 mm listenmäßig vorhanden.

Von der *AEG* wird ein neuer Einstrahloszillograf mittleren Aufwandes für die allgemeine Hochfrequenztechnik ausgestellt. Der eingebaute Meßverstärker ist mit seinem Frequenzbereich von 5 Hz...5 MHz bzw. 5 Hz...10 MHz nach Amplitude und Phase abgeglichen, so daß sehr kurzzeitige Impulse, aber auch relativ langsam verlaufende Vorgänge formgetreu wiedergegeben werden. Die Zeitablenkung ist sowohl für periodischen als auch für aperiodischen Betrieb (Triggern) eingerichtet. Die Elektronenstrahlröhre hat 100 mm Durchmesser, ihr Bildschirm wird durch eine Flutlichtbeleuchtung ausgeleuchtet.

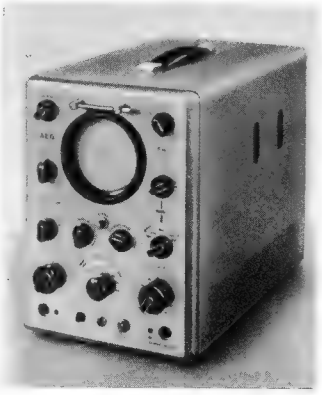
Frieseke & Hoepfner zeigen einen Schwingkondensator-Meßverstärker FH 408 zum Messen kleiner Gleichspannungen in drei Meßbereichen: 0...10 mV, 0...100 mV und 0...1000 mV. Durch einen periodisch seine Kapazität ändernden Schwingkondensator wird die zu messende Gleichspannung umgeformt. Diese Wechselspannung wird verstärkt und phasenempfindlich wieder gleichgerichtet. In Verbindung mit einem Widerstand von 10^{11} Ω können im Meßbereich 0...10 mV noch Ströme von 10^{-15} A nachgewiesen werden.

Das Windungsschluß-Prüfgerät FH 80 der gleichen Firma dient zur rationellen Prüfung der Wicklungen von Übertragern, Drosseln, Schwingkreisspulen usw. auf Windungsschluß, ohne daß Bleche eingeschachtelt zu werden brauchen oder Drahtenden angeschlossen werden müssen. Weiterhin können Prozentmessungen an ohmschen, kapazitiven und induktiven Widerständen durch Vergleiche mit Normalien ausgeführt werden. Die Empfindlichkeit ist so groß, daß zwei Kurzschlußwindungen einer Wicklung mit 0,06 mm Kupferdraht und 40 mm Windungsdurchmesser noch sicher angezeigt werden.

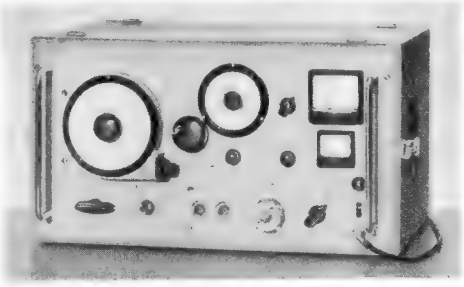
Bei dem neuen Fernsehservice-Oszillograf der *Elektro-Spezial* kann die Bandbreite des gleichspannungsgekoppelten Vertikalverstärkers umgeschaltet werden. Bei einem Frequenzbereich bis 3 MHz ergibt sich eine Empfindlichkeit von 250 mV_{ss}/cm, bei einer Bandbreite von 300 kHz steigt die Empfindlichkeit auf 30 mV_{ss}/cm. Der Zeitablenkteil kann freilaufend betrieben oder getriggert werden. Der Zeitmaßstab ist von 15 ms/cm bis 0,5 µs/cm einstellbar. Ein hochohmiger Meßkopf mit Spannungsteilung 1 : 11 gestattet die Darstellung von Impulsen bis maximal 2500 V_{ss}.

Von *Siemens & Halske* wurde ein neuer universell verwendbarer Zweistrahl-Oszillograf Typ Oscillar II entwickelt. Bei ihm kann der Y-Verstärker ausgewechselt werden, um das Gerät verschiedenen Meßaufgaben anzupassen. Zur Zeit stehen ein Wechselstromverstärker mit großer Bandbreite und ein Gleichstromverstärker mit hoher Empfindlichkeit bei herabgesetzter oberer Grenzfrequenz für diesen Zweck zur Verfügung. Die Zweistrahlröhre DGM 13–14 mit Planschirm und 13 cm Schirmdurchmesser hat zwei völlig getrennte Systeme. Bei 2 kV Anodenspannung und 4 kV Nachbeschleunigungsspannung betragen die Empfindlichkeiten 0,45 mm/V für die katodennahen und 0,32 mm/V für die schirmnahen Ablenkplatten. Eine konstante trapezförmige Spannung dient zu Eichzwecken.

Rohde & Schwarz stellt einen neuen Meßsender Typ SDAF mit einem Frequenzbereich von 170... 620 MHz vor. Die Ausgangsspannung reicht von 1 µV...0,5 V. Sie kann amplituden- oder frequenzmoduliert werden, auch eine gleichzeitige Doppelmodulation ist möglich. Dieser Meßsender ist universell für Messungen und Reparaturen an UKW-, Fernseh- und Dezi-Geräten brauchbar. Der mechanisch sehr stabil aufgebaute Oszillator mit aperiodischer Nachverstärkung besitzt acht umschaltbare Frequenzbereiche mit feiner Verstimmbarkeit und hoher Frequenzkonstanz (5×10^{-5}). – Für Messungen an Fernsehempfängern liefert Rohde & Schwarz einen Wobbelsender für Frequenzen von 8...225 MHz mit stetig einstellbarem sinusförmigem Frequenzhub von 1...16 MHz. Der Wobbelsender besteht aus Generatorteil und Markengeberteil. Der Hochfrequenzgenerator ist als Schwebungssummer ausgeführt. Ein Generator arbeitet auf 290 MHz, die Frequenz des zweiten Generators überstreicht in vier Bereichen das Gebiet von 298...515 MHz. Durch die Mischung beider Frequenzen erhält man die Ausgangsfrequenz.



Der neue Einstrahl-Oszillograf der AEG für die Untersuchung von Videospannungen und Impulsen



Meßsender SDAF für 170...620 MHz von Rohde & Schwarz

Elektronisch stabilisiertes Netzgerät M 565

Von Ingenieur Otto Limann

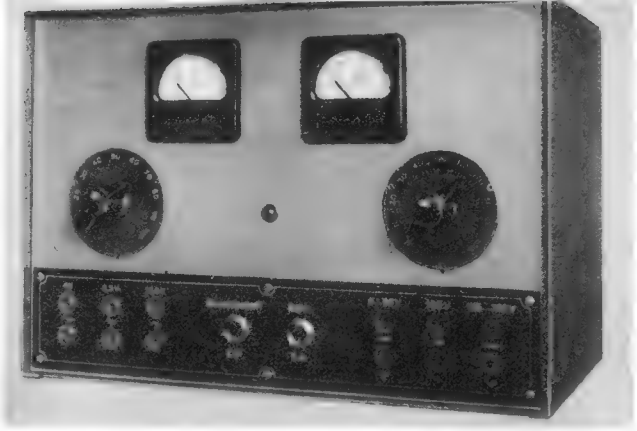


Bild 1. Ansicht des elektronisch stabilisierten Netzgerätes M 565

Ein fertiges Netzgerät erspart bei Versuchsarbeiten viel Zeit. Sehr erwünscht ist dabei eine stabilisierte Anodenspannung. Da man mit Glimmstabilisatoren nur starre Spannungswerte erhält, wurde das hier beschriebene Gerät elektronisch stabilisiert, so daß sich beliebige Spannungen von 125 V bis 350 V einstellen lassen. Die jeweils eingestellte Spannung ist dann bis zur Belastungsgrenze des Gerätes vollkommen konstant.

Schaltungsprinzip

Das an sich bekannte Prinzip der Schaltung[1]) ist in *Bild 2* dargestellt. Zwischen Speisespannung U 1 und Verbraucherspannung U 2 liegt eine Endröhre Rö 1 als regelbarer Vorwiderstand. Macht man ihr Gitter gegenüber der Katode stark negativ, dann wird der Anodenstrom gedrosselt. Dies wirkt so, als ob man einen großen Widerstand in die Plusleitung eingeschaltet hätte, der die Spannung U 2 am Ausgang herabsetzt.

Die Gittervorspannung für Rö 1 entsteht am Widerstand R 1. Er wird vom Anodenstrom der Röhre 2 durchflossen, die parallel zum Ausgang liegt. Die Hilfsspannung U 3 bleibe zunächst außer Betracht. Röhre 2 erhält eine regelbare Gittervorspannung aus dem Potentiometer R 2. Macht man das Gitter von Rö 2 stärker negativ (Schleifer des Reglers gegen den Minuspol zu drehen), dann verringert sich ihr Anodenstrom, der Spannungsabfall an R 1 wird kleiner und die Röhre Rö 1 mehr geöffnet. Die Ausgangsspannung U 2 steigt also an. Mit Hilfe des wenig belasteten Reglers R 2 erfolgt also die *Spannungseinstellung*.

Die *Stabilisierung* kommt folgendermaßen zustande: Die Röhre 2 erhält aus der Spannungsquelle U 3 eine sehr konstante negative Vorspannung. In Reihe damit, aber entgegengesetzt gepolt, liegt die an R 2 abgegriffene Vorspannung U 4. Will sich jetzt die Ausgangsspannung aus irgendeinem Grund ändern, sei es, daß man mehr Strom entnimmt oder daß die Speisespannung vom Lichtnetz her sinkt, dann wird auch die Teilspannung U 4 kleiner. Dadurch überwiegt die negativ gerichtete konstante Spannung U 3. Sie verringert den Anodenstrom von Rö 2 und damit die Vorspannung der Röhre 1. Letztere läßt mehr Strom hindurch und hält dadurch die Ausgangsspannung trotz erhöhter Stromentnahme konstant bzw. gleicht die sinkende Speisespannung wieder aus.

U 3 stellt in dieser Anordnung einen Vergleichs- oder Bezugswert dar, nach dem sich die Regelung einpegelt. Rö 2 kann man als Verstärkerröhre auffassen. Sie verstärkt die winzigen restlichen Spannungsschwankungen der Ausgangsspannung auf genügende Größe, um das Gitter von Röhre 1 zu steuern.

In der Praxis ersetzt man die Batterie U 3 durch eine Glimmstabilisatorröhre. Diese hat also nur die Vergleichsspannung und nicht etwa den Verbraucherstrom zu liefern. Sie ist daher wenig belastet, und es genügt dafür ein kleiner Typ mit möglichst konstanter Brennspannung[2]).

Gesamtschaltung

Bild 3 zeigt die vollständige Schaltung. Eine Gleichrichterröhre EZ 81 in Zweiwegschaltung liefert die Gleichspannung. Da Ströme bis zu 200 mA entnommen werden können, wird als gesteuerter Widerstand die kräftige Endpentode EL 34 in Triodenschaltung verwendet. Die Steuerröhre Rö 2 ist eine Pentode EF 80. Die Vergleichsspannung erzeugt der hochkonstante Stabilisator Valvo 85 A 2. Er erhält den zum Brennen erforderlichen Querstrom über R 7 = 120 kΩ von der Ausgangsspannung her. Die Schirmgitterspannung von Rö 2 liefert der Spannungsteiler R 1, R 2. Die Festwiderstände R 4 und R 6 begrenzen den Einstellbereich des Spannungsreglers R 5 auf die praktisch nutzbaren Werte. Die Ausgangsspannung wird durch ein Voltmeter kontrolliert, der entnommene Strom durch ein Milliamperemeter angezeigt. Um die Kosten des Gerätes niedrig zu halten, wurden hierbei einfache, aber gut aussehende Dreheiseninstrumente der Firma Neuberger verwendet.

Die Heizspannungen der drei Röhren Rö 1 bis Rö 3 liegen sämtlich auf verschiedenem Potential. Um Isolationsschwierigkeiten zu vermeiden, erhielt jede ihre eigene Heizwicklung. Zu diesem Zweck wurde die auf dem Engel-Netztransformator vorhandene 12,6-V-Wicklung bei ihrer Mittelanzapfung aufgetrennt, so daß sich insgesamt drei Wicklungen zu je 6,3 V ergeben. Da es bei Versuchsschaltungen notwendig werden kann, den Erdpunkt anders zu wählen, ist die gesamte Schaltung erdfrei aufgebaut bzw. nicht mit Masse verbunden.

Zusatzschaltung für Doppelstabilisierung und Heizstromversorgung

Bei der beschriebenen Schaltung läßt sich die Ausgangsspannung nicht unter einen bestimmten Mindestwert herunterregeln. Er ergibt sich aus der Brennspannung des Stabilisators Rö 4 und der mindestens im Vorwiderstand R 7 erforderlichen Vorschaltspannung. Diese kleinste einstellbare Spannung beträgt hier etwa 125 V[3]). Für Gittervorspannungen oder für Versuche mit Transistoren werden aber auch kleinere Spannungen benötigt. Deshalb wurde hier die Möglichkeit

[1]) Limann, Prüffeldmeßtechnik, Franzis-Verlag, München.

[2]) Elektronischer Spannungsstabilisator, FUNKSCHAU 1956, Heft 2, Seite 65.

[3]) Nach Drucklegung dieses Heftes erschien in der amerikanischen Zeitschrift Radio Electronics vom April 1956 auf Seite 88 eine Arbeit „Electronic Voltage Regulation" von L. B. Hedge. Darin wird eine Schaltungserweiterung angegeben, mit der man die Ausgangsspannung noch weiter herabregeln kann. Sie erfordert allerdings einen erheblich größeren Aufwand, nämlich einen vollständigen zweiten Netzteil mit Netztransformator, Gleichrichterröhre, Stabilisator und einer weiteren Pentode. Wir werden später einen Bericht über diese Arbeit veröffentlichen.

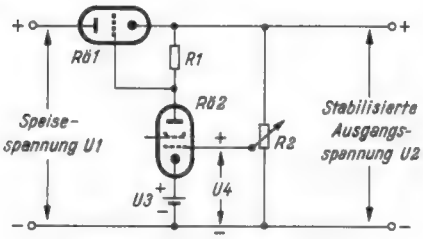
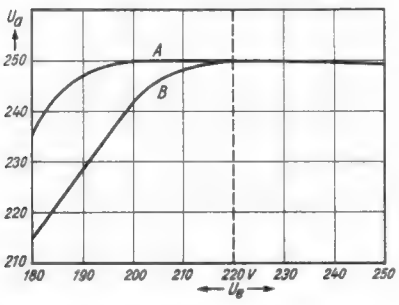
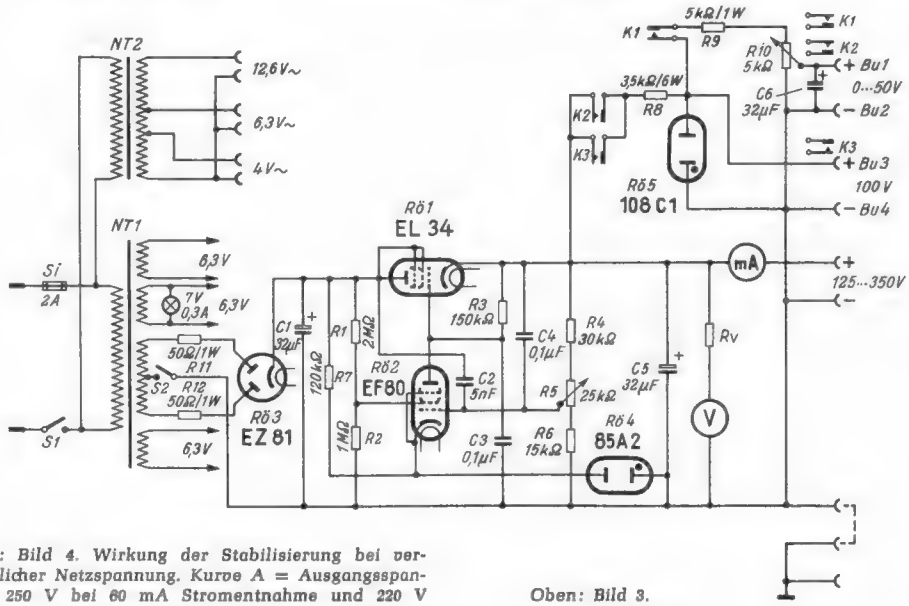


Bild 2. Prinzipschaltung



Links: Bild 4. Wirkung der Stabilisierung bei veränderlicher Netzspannung. Kurve A = Ausgangsspannung 250 V bei 60 mA Stromentnahme und 220 V Netzspannung. Kurve B = Stromentnahme 80 mA



Oben: Bild 3. Gesamtschaltbild

vorgesehen, mit der bereits stabilisierten Ausgangsspannung über R 8 einen weiteren Glimmstabilisator Rö 5 zu betreiben. Er stabilisiert also die Spannung ein zweites Mal und liefert sehr konstant etwa 108 V an ein Buchsenpaar. Außerdem kann man an diesen Stabilisator ein Potentiometer R 9, R 10 anschalten und am Regler R 10 Spannungen von 0 bis 50 V abgreifen. Sie sind allerdings infolge des ohmschen Querwiderstandes nicht belastungsunabhängig, aber von der Spannungsseite aus sehr stabil. Damit Rö 5 nicht ständig Strom verbraucht, wird die Glimmröhre durch Schaltkontakte nur dann an die Hauptleitung angeschlossen, wenn in die entsprechenden Schaltbuchsen Bananenstecker eingeführt werden.

Diese Zusatzschaltung für Doppelstabilisierung kann bei sparsamen Aufbau zunächst weggelassen werden.

Da die Heizwicklungen des Netztransformators NT 1 für die Stabilisierungsschaltung erforderlich sind, wurde ein Heiztransformator NT 2 vorgesehen, um Heizspannungen für Versuchsschaltungen zu liefern. Außer dem Hauptnetzschalter ist ein zweiter Schalter „Bereitschaft – Betrieb" vorhanden, mit dem, wie bei Versuchen oft erwünscht, nur die Anodenspannung abgeschaltet wird, während die Heizspannung weiterläuft.

Gibt man diesem Transformator NT 2 eine Anodenwicklung von etwa 200 V, so kann man über einen Selengleichrichter die Zusatzschaltung mit dem Stabilisator Rö 5 selbständig aus diesem Transformator NT 2 betreiben. Der Stabilisator liefert dann nur eine einmalig stabilisierte Spannung, man kann sie aber dann mit der Hauptspannung in Reihe legen oder entgegenschalten und auf diese Weise regelbare Gittervorspannungen und Anodenspannungen entnehmen.

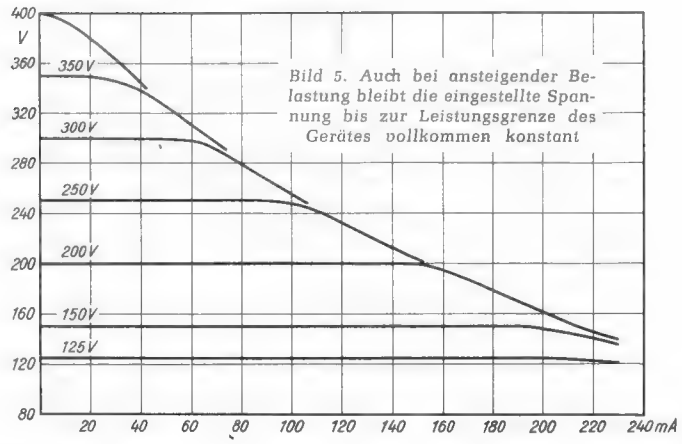


Bild 5. Auch bei ansteigender Belastung bleibt die eingestellte Spannung bis zur Leistungsgrenze des Gerätes vollkommen konstant

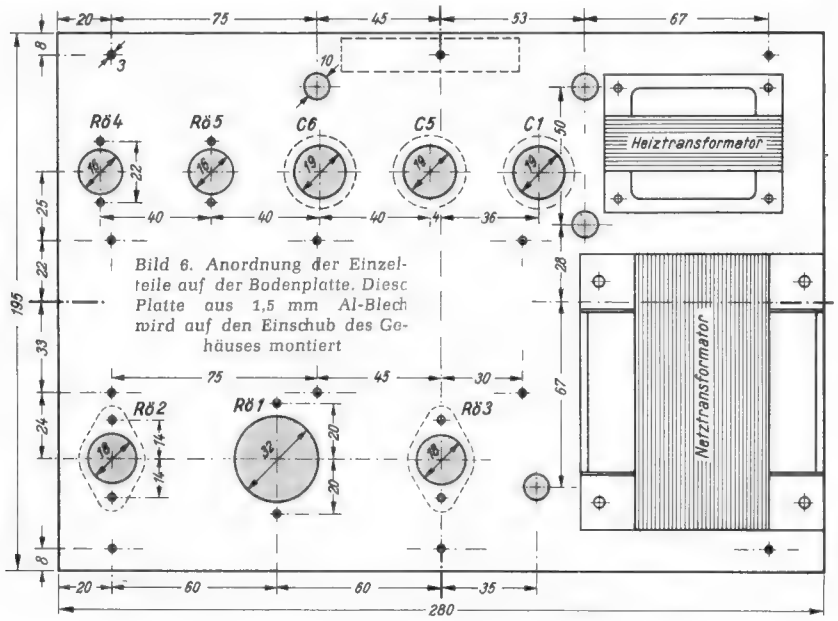


Bild 6. Anordnung der Einzelteile auf der Bodenplatte. Diese Platte aus 1,5 mm Al-Blech wird auf den Einschub des Gehäuses montiert

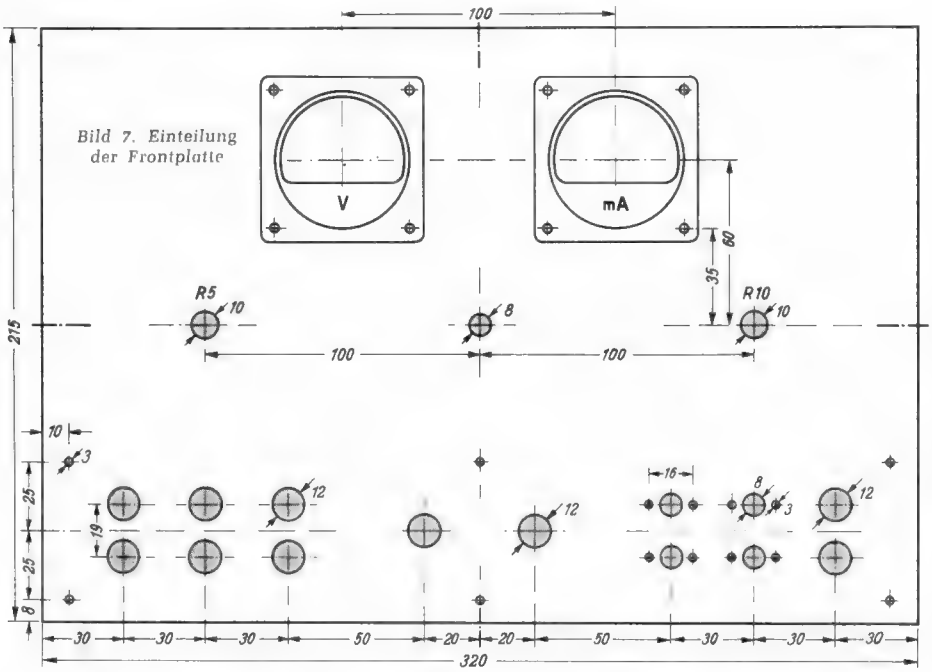
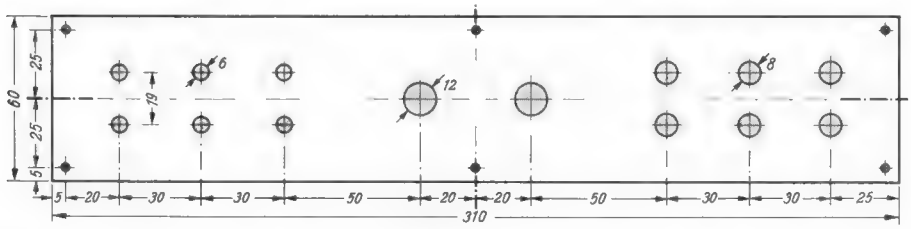


Bild 7. Einteilung der Frontplatte



Links: Bild 7b = Abdeckplatte aus 3 mm starkem Hartpapier

Die stabilisierenden Eigenschaften

Um die Eigenschaften der Schaltung zu untersuchen, wurde die Kurvenschar *Bild 5* aufgenommen. Mit dem Regler R 5 wurde jeweils eine Ausgangsspannung von 125, 150, 200, 250, 300, 350 und 400 V im Leerlauf eingestellt. Die Ausgangsklemmen wurden dann mit einem kräftigen Regelwiderstand belastet und der jeweils fließende Strom gemessen. Aus Bild 5 ergibt sich, daß trotz steigender Belastung die Spannung jeweils bis zu einer bestimmten Grenze vollständig konstant bleibt. Man erhält wie bei einer Endröhre eine Art Leistungsparabel. Diese Grenze ergibt sich allein durch die Leistungsfähigkeit des eigentlichen Netzteiles, also des Netztransformators und der Gleichrichterröhre. Je kleiner die eingestellte Ausgangsspannung ist, desto größere Ströme kann man also entnehmen, ohne daß die Spannung zusammenbricht. Die höchste praktisch brauchbare Ausgangsspannung liegt bei etwa 350 V. Sie bleibt ungefähr noch bis zu Belastungsströmen von 25 mA konstant. Bei der kleinsten Ausgangsspannung von 125 V können weit über 200 mA entnommen werden, ohne daß die Spannung sich ändert.

Um die Abhängigkeit von Netzspannungsschwankungen zu prüfen, wurden die Kurven *Bild 4* aufgenommen. Für Kurve A wurden bei 220 V Netzspannung eine Ausgangsspannung von 250 V bei einem Belastungsstrom von 60 mA eingestellt. Bei Netzspannungsschwankungen von 200 bis 250 V bleibt diese Ausgangsspannung praktisch konstant, ja es ist sogar eine gewisse „Überkompensation" vorhanden. Bei *steigender* Netzspannung *fällt* die Ausgangsspannung um ca. 1,5 V.

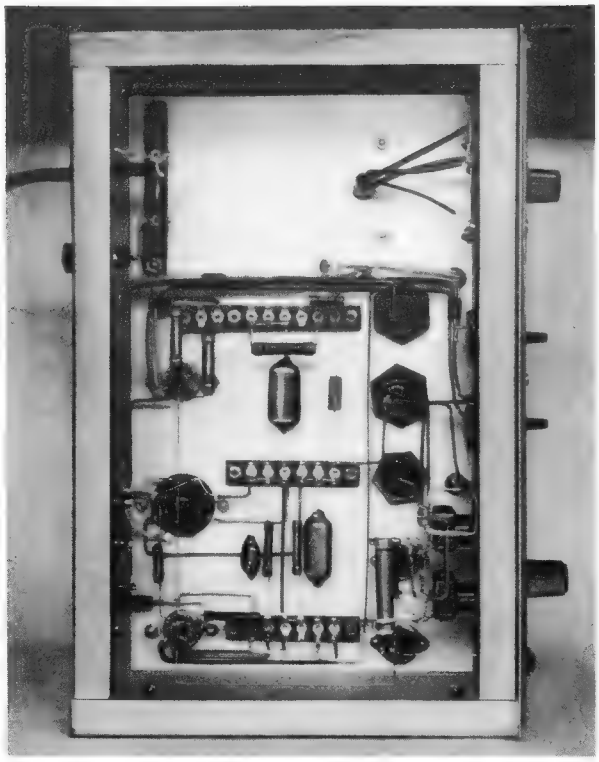


Bild 8. Verdrahtung des Gerätes

Bild 9. Rückansicht des Chassis

Kurve B gilt für eine Normal-Belastung von 250 V, 80 mA. Diese Kurve kippt allerdings bei –10 % Netzspannung bereits stärker ab, nämlich um ca. –4 %. Dies liegt daran, daß man hier bereits dicht an der Leistungsgrenze des Netzteiles arbeitet. Wenn der Transformator bei niedrigen Netzspannungen nicht genügend Wechselspannung an den Gleichrichter mehr liefert, kann auch die elektronische Stabilisierung keine höhere Spannung herbeizaubern.

Das Rezept für größere stabilisierte Leistung lautet also: Stärkerer Netztransformator, stärkere Gleichrichterröhre (etwa Typ GZ 34) und zwei Röhren EL 34 parallel. Der eigentliche Steuerteil mit EF 80 und 85 A 2 kann dabei unverändert übernommen werden. Mit der angegebenen Bestückung können jedoch bereits Versuchsschaltungen mit einer starken Endpentode, z. B. der EL 84, vollkommen stabil betrieben werden.

Das Netzgerät regelt naturgemäß auch die vom Netzbrummen herrührenden Änderungen der Ausgangsspannungen elektronisch aus. Die Brummspannung ist deshalb ohne Siebdrosseln bereits ungewöhnlich niedrig. Sie beträgt weniger als ein Volt. Die Kapazitäten C 1 und C 5 sind nicht kritisch und genügen vollauf zur restlichen Siebung. Die Kondensatoren C 3 und C 4 bewirken eine Brummkompensation. Diese Kapazitätswerte sind deshalb auf ± 20 % einzuhalten.

Da an den Niederspannungsklemmen 0 bis 50 V nicht mehr der niedrige Innenwiderstand der Stabilisierungsschaltung wirksam ist, wurden sie durch einen weiteren Elektrolytkondensator C 6 wechselspannungsmäßig überbrückt.

Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau des Gerätes ist vollkommen unkritisch. Lediglich das Gehäuse muß genügend groß und gut belüftet sein, damit nicht infolge Eigenerwärmung Kondensatoren Schaden leiden. Beim Modell wurde ein Standard-Aufbaukasten Größe 2 der Firma J. Breitenstein GmbH verwendet. Die gesamte Schaltung einschließlich der Instrumente und der Anschlußklemmen läßt sich dabei sehr gut auf dem chassisartigen Einschub unterbringen. *Bild 6* und *7* zeigen die Anordnung der Einzelteile, *Bild 8* die Verdrahtung, *Bild 9* die Chassis-Rückansicht und *Bild 1* das Äußere des Gehäuses. – Das Netzgerät M 565 hat sich bereits als sehr zweckmäßige Einrichtung im Labor bewährt.

Im Modell verwendete bzw. erprobte Teile

Widerstände und Regler

R 1	2 MΩ	± 10 %	0,5 W	(Dralowid)
R 2	1 MΩ	± 10 %	0,5 W	(Electronic)
R 3	150 kΩ	± 10 %	0,5 W	(Electronic)
R 4	30 kΩ	± 10 %	1 W	(Dralowid)
R 5	25 kΩ	Schichtwiderstand Typ Ruwido der Firma Ruf KG		
R 6	15 kΩ	± 10 %	1 W	(Dralowid)
R 7	120 kΩ	± 10 %	1 W	(Rosenthal)
R 8	3,5 kΩ	± 5 % A 3	6 W	(Rosenthal)
R 9	5 kΩ	± 10 %	1 W	(Rosenthal)
R 10	5 kΩ	Drahtwiderstand Typ Nr. 3667 der Firma Preh		
R 11	50 Ω	± 10 %	1 W	(Dralowid)
R 12	50 Ω	± 10 %	1 W	(Dralowid)

Kondensatoren

C 1	32 µF		500/550 V	(Wego)
C 2	5 nF		500 V	(Wima-Tropydur)
C 3	0,1 µF	± 20 %	500 V	(Wima-Tropydur)
C 4	0,1 µF	± 20 %	500 V	(Wima-Tropydur)
C 5	32 µF		500/550 V	(Wego)
C 6	32 µF		350/385 V	(W & S)

Röhren und Gleichrichter

Rö 1 EL 34 (Telefunken)
Rö 2 EF 80 (Lorenz)
Rö 3 EZ 81 (Valvo)
Rö 4 Glimmstabilisator Valvo 85 A 2
Rö 5 Glimmstabilisator Valvo 108 C 1

Sonstige Einzelteile

NT 1 1 Netztransformator Typ N 7 (Engel) Best.-Nr. 2526
NT 2 1 Netztransformator Typ 1 TH (Graupner & Doerks)
Bu 1, Bu 3 2 Stück Schaltbuchsen Nr. 55323 (Dr.-Ing. Mozar)
Bu 2, Bu 4 2 Stück Schaltbuchsen Nr. 53232 (Dr.-Ing. Mozar)
1 Voltmeter 400 V, Typ QB 52 (Neuberger)
1 Milliamperemeter 150 mA, Typ QB 52 (Neuberger)
1 Gehäuse, Best.-Nr. Standard-Aufbaukasten Gr. 2 (J. Breitenstein)
Schrauben, Buchsen, Lötösen, Schaltdraht usw.
2 Röhrenfassungen Noval Keramik (Preh)
2 Röhrenfassungen Miniatur (Preh)
1 Röhrenfassung Oktal
1 Kippschalter, zweipolig
1 Kippschalter, einpolig
1 Lämpchen 7 V/0,3 A mit Fassung
1 Sicherungshalter mit Feinsicherung 2 A (Wickmann)

Zehn Millionen Siemens-Flachgleichrichter

Am 27. März wurde im Schaltwerk der Siemens-Schuckertwerke, dem bekannten elfstöckigen Fabrikhochhaus in Berlin-Siemensstadt mit mehr als 6000 Beschäftigten, der zehnmillionste Selenflachgleichrichter gebaut. Dieses Bauelement blickt auf dreißig Jahre Entwicklungsarbeit zurück. Siemens begann in den zwanziger Jahren mit dem Bau von Kupferoxydulgleichrichtern für das Laden der Heizstrom-Akkumulatoren und setzte vor und während des Krieges diese Linie mit dem Einbau von Selengleichrichtersäulen in die Stromversorgungsteile der Wehrmachtsnachrichtengeräte fort. Der Röhrenmangel der ersten Nachkriegszeit ließ zahllose rote Säulen auch in die Rundfunkgeräte wandern. Bei dieser Form wurde die entstehende Umwandlungswärme durch die vorbeistreichende Luft (Konvektionskühlung) abgeführt. Aus diesem Grund mußten die Gleichrichtersäulen verhältnismäßig groß sein. Man suchte deshalb nach anderen Kühlmöglichkeiten und fand den Stapelgleichrichter, der aus einzelnen, zu Stapeln zusammengelegten und im Gehäuse untergebrachten Gleichrichterelementen besteht. Diese Gehäuse sitzen fest und „satt" auf dem Chassis und leiten die Wärme großflächig auf dieses über. Das also ist der moderne Flachgleichrichter.

1950 waren 20 % aller Rundfunkempfänger mit Trocken- und 80 % mit Röhrengleichrichtern ausgerüstet; 1956 ist es umgekehrt. Bereits 90 % aller Empfänger enthalten Trockengleichrichter. Hauptlieferanten sind die AEG, SAF und Siemens.

Ein interessantes Zahlenspiel: die bisher produzierten 10 Millionen Siemens - Flachgleichrichter haben zusammen einen Gleichstromanschlußwert von etwa 250 000 kW. Das ist die Leistung des neuen Berliner Kraftwerkes „Ernst Reuter" oder etwa die Hälfte des Anschlußwertes der Chemischen Industrie in der Bundesrepublik. Nimmt man an, daß sieben Millionen Flachgleichrichter in Rundfunkgeräte eingebaut sind und diese pro Gerät und Tag drei Stunden spielen, so ergeben sich bei einem Kilowattstundenpreis von 8 Pfennigen täglich 15 Millionen DM Stromkosten – sie würden bei der Verwendung von Gleichrichterröhren wegen deren schlechterem Wirkungsgrad auf 18 Millionen DM steigen!

Es sei hier noch auf den neuen Blockgleichrichter für Fernsehempfänger hingewiesen, der die beiden Arten der Wärmeabfuhr kombiniert und trotz erhöhter Leistung recht klein ist.

Über die neuzeitliche Fertigung von Selen-Gleichrichtern im Siemens - Schuckert - Schaltwerk berichteten wir bereits ausführlich in der FUNKSCHAU 1955, Heft 22, Seite 489. –r

Die deutschen Fernseh-Richtfunkstrecken

Die *Karte* vermittelt einen Überblick über die Richtfunkstrecken der Deutschen Bundespost in der Bundesrepublik und nach West-Berlin und zugleich über die Richtfunkverbindungen innerhalb der DDR.

Wie man sieht, ist im Bundesgebiet bereits eine Anzahl Strecken „zweigleisig" ausgeführt, etwa die Teilstrecken Hamburg–Egestorf, Wuppertal – Simmerath und Feldberg/Ts – Weinbiet – Hornisgrinde. Außerdem bestehen parallele Schaltmöglichkeiten. Beispielsweise kann der Feldberg/Ts von Köln aus auf zwei Wegen erreicht werden, desgleichen der Raichberg vom Feldberg/Ts. Auch München hat durch den Umweg über die Zugspitze eine Ausweichmöglichkeit für die Westverbindung. Sobald die Strecke Hohes Lohr – Kötherberg – Torfhaus / Harz fertig ist, ergibt sich eine interessante Ringleitung von Mellendorf über Köln, Feldberg/Ts, Torfhaus/Harz und zurück nach Mellendorf.

Immerhin ist noch keine durchgehende Doppelgleisigkeit zwischen Hamburg bzw. Kiel im Norden und München im Süden vorhanden. Die unerfreulichen Umschaltpausen zerreißen noch weiterhin das Programm des Deutschen Fernsehens. Leider kann die Deutsche Bundespost nicht ohne weiteres teils aus finanziellen, teils aus technischen Gründen die Anzahl der Richtfunkgeräte auf den Türmen verdoppeln und damit die echte „Ruck / Zuck - Umschaltung" von einer Programmquelle auf die andere generell ermöglichen.

Die Forderung nach mehr Richtfunkstrecken wird einmal von den Rundfunkanstalten im Hinblick auf einen flüssigen Programmablauf erhoben, zum anderen aber von den Initiatoren des internationalen Fernseh-Programmaustausches im Rahmen der Eurovision. Die Bundesrepublik muß auf Grund ihrer geografischen Lage als „Drehscheibe" oder „Schaltzentrale" des zwischenstaatlichen Fernseh-Programmaustausches arbeiten. Nur wenn genügend Strecken bereitgestellt sind, können Programme aus anderen Ländern durch die Bundesrepublik geleitet werden, ohne daß die deutschen Fernsehsender gezwungen sind, diese ebenfalls auszustrahlen. Die Bundespost bemüht sich daher um vordringlichen doppelgleisigen Ausbau der wichtigen Nord/Süd-Strecke von Simmerath als Tor nach Holland und Belgien nach dem Feldberg/Schwarzwald als neue Überleitungsstelle nach dem Süden (Schweiz, Italien). Von dieser Strecke zweigt auf der Hornisgrinde auch die Verbindung nach Frankreich ab. Sobald Nordeuropa an die Eurovision angeschlossen ist, muß diese Zweigleisigkeit auch bis zum Bungsberg, nordöstlich von Hamburg, ausgedehnt sein.

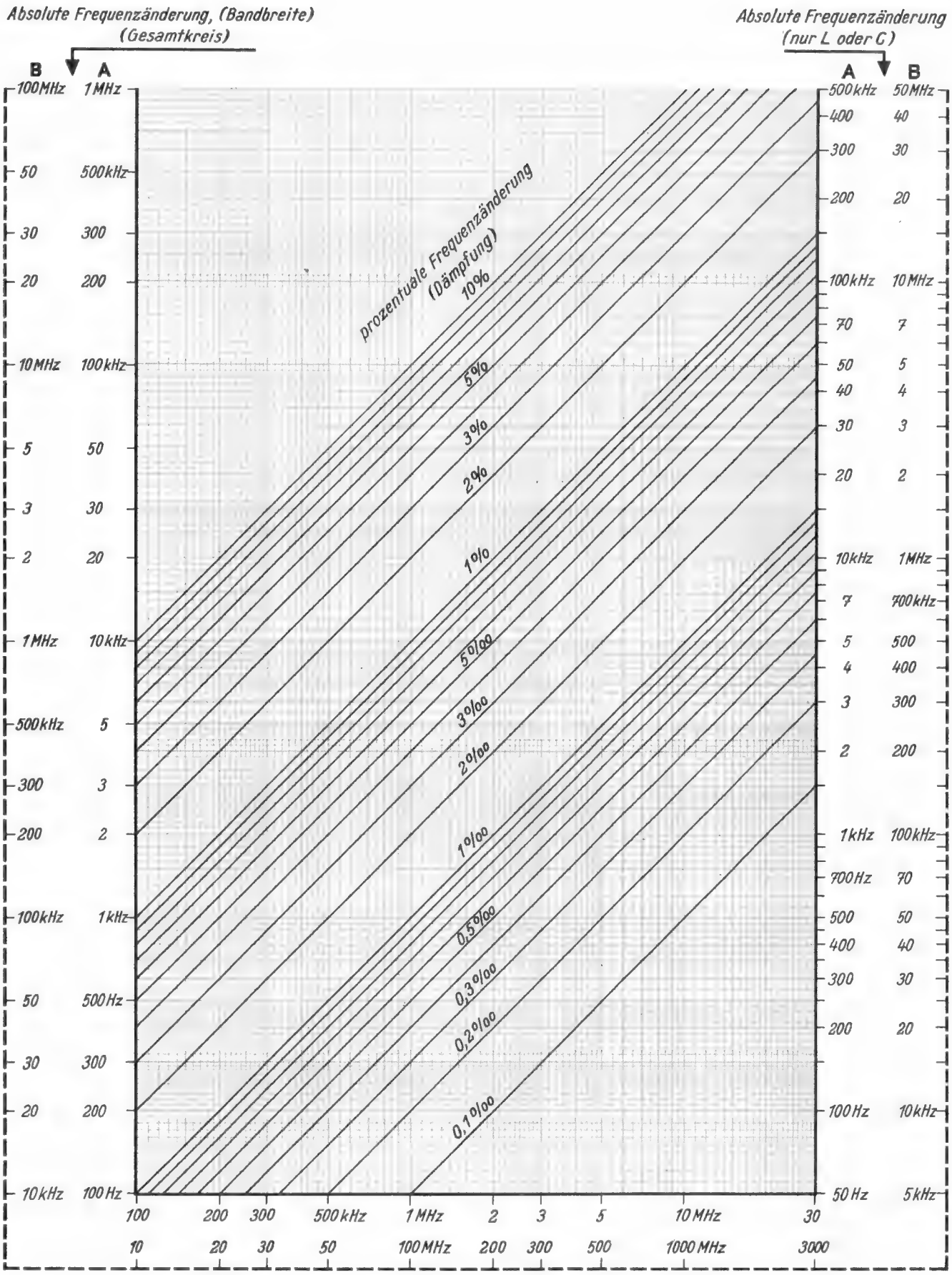
Hier werden neue, zur Zeit in den Labors der Firmen *C. Lorenz AG, Siemens & Halske AG* und *Telefunken* erprobte Richtfunkanlagen neue Möglichkeiten bieten. Sie arbeiten mit ihrem Träger im Bereich zwischen 3800 und 4200 MHz (7,4-cm-Bereich) und können entweder 600 Fernsprechkreise oder ein Fernsehprogramm in *beiden Richtungen gleichzeitig* übertragen; außerdem steht ein zusätzlicher Fernsehkanal als Reserve zur Verfügung. Technische Einzelheiten sind noch nicht bekannt, und auch der Zeitpunkt der Installation dieser neuen Anlagen auf den Fernmeldetürmen liegt noch nicht fest; man darf aber mit einem Zeitraum von zwei Jahren rechnen. Die FUNKSCHAU deutete diese neue Entwicklung bereits in Heft 4/1956 unter „Kurz und Ultrakurz" an.

Das *Richtfunknetz der DDR* ist ungefähr 750 km lang. Es überträgt Bild und Ton, wobei der 5-Watt-Richtfunksender einen Bildträger im 1600-MHz-Bereich benutzt und frequenzmoduliert arbeitet (Hub ± 5 MHz). Im Empfänger wird eine Zwischenfrequenz von 60 MHz erzeugt; der Empfänger weist bei 2 mV Eingangsspannung einen Geräuschabstand von 1 : 100 auf. Je nach örtlichen Verhältnissen und Länge des Funkfeldes variiert der Durchmesser der Antennenspiegel zwischen 1,5 und 4 Meter. Für die Tonübertragung, die ebenfalls frequenzmoduliert im 1100-MHz-Bereich erfolgt, stehen Anlagen vom Typ RVG 905 zur Verfügung. Lediglich auf der Strecke zwischen dem Fernsehsender Leipzig und dem neuen Sender Katzenstein bei Chemnitz (Karl-Marx-Stadt) wird mit Ballempfang gearbeitet; das dazu benutzte Gerät aus dem VEB Sachsenwerk (Type FE 853) beschrieb das RADIO MAGAZIN bereits 1954 in Heft 5. Mit 200 µV Eingangsspannung wird ein Rauschabstand von 30 dB erreicht. Das ankommende Bild wird mit dem eingebauten Sichtgerät überprüft; der Ausgangspegel ist mit 1,5 V_{ss} an 600 Ω bemessen. Es ist aber anzunehmen, daß auch auf dieser Strecke in einiger Zeit Richtfunkgeräte eingesetzt werden. -r

Die physikalischen Grundlagen der Musik

Es ist bekannt, daß diejenigen Techniker und Ingenieure auf allen elektroakustischen Gebieten besonders erfolgreich sind, die über zuverlässige musikalische Kenntnisse verfügen. Bei den Rundfunk- und Fernsehsendern, in Ton- und Schallplatten-Studios, in der gesamten Rundfunk- und elektroakustischen Industrie besteht für Fachkräfte, die die physikalische Seite der Musik genau so gut wie die elektronische der Verstärker und Tonaufnahmegeräte beherrschen, sehr großes Interesse. Spezialisten mit einer derart umfassenden Ausbildung werden besonders gut bezahlt.

Nun kann nicht jeder in der Elektroakustik tätige Techniker ein Studium der Musik an einer geeigneten Hochschule auf sich nehmen, wenngleich ein solches Studium auch am zweckmäßigsten wäre. Jedoch kann er sich die erforderlichen Kenntnisse ohne Schwierigkeiten im Selbststudium erwerben. Eine Möglichkeit hierzu bietet der soeben erschienene Technikus-Band Nr. 8 *Die physikalischen Grundlagen der Physik* von Dr. Hans Schmidt (96 Seiten mit 26 Bildern; Preis 2.20 DM. Franzis-Verlag, München). In einer Sprache, die jedem Techniker, überhaupt jedem an diesem Fachgebiet Interessierten verständlich ist, wird eine gründliche, alles Wesentliche ausführlich behandelnde Einführung in dieses wichtige und interessante Gebiet gegeben, das bisher von vielen Technikern sehr zu Unrecht und zum eigenen Nachteil vernachlässigt wurde.



Nomogramm zur Ermittlung von Dämpfung und Bandbreite aus der absoluten oder prozentualen Frequenzänderung

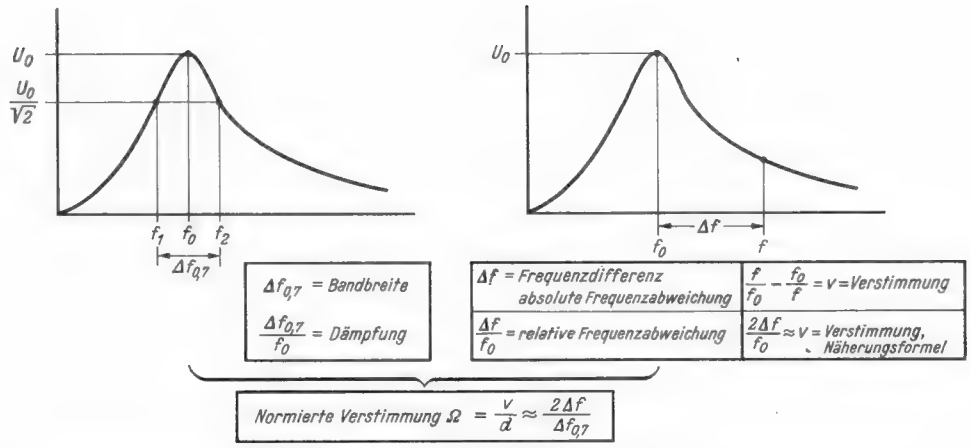


Bild 1. Zur Definition von Bandbreite, Dämpfung, Verstimmung und normierter Verstimmung für die Resonanzkurve von Schwingkreisen

D. Kreisgüte Q (oder Resonanzschärfe ϱ)

Die Kreisgüte (oder Resonanzschärfe) ist der reziproke Wert der Dämpfung. Es ist

$$Q = \frac{1}{d}$$

Beispiel: Kreisdämpfung d = 0,5% = 0,005

$$Q = \frac{1}{0{,}005} = 200$$

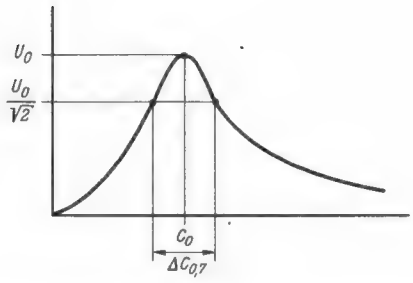


Bild 2.
Dämpfungsbestimmung mit einem geeichten Drehkondensator

$$d = \frac{\Delta C_{0,7}}{2\,C_0}$$

E. Beziehung zwischen relativer Frequenzabweichung ($\Delta f/f_0$) und relativer Kapazitäts- ($\Delta C/C_0$) oder Induktivitätsänderung ($\Delta L/L_0$)

Die Skala am rechten Rand des Diagrammes beruht auf der Näherungsgleichung, daß sich bei einer relativen Änderung der Kapazität von $\pm \frac{\Delta C}{C_0}$ (oder der Induktivität von $\pm \frac{\Delta L}{L_0}$) die Frequenz annähernd um den Wert $\mp \Delta f/f_0$ ändert (Vorzeichenwechsel beachten!). Voraussetzung für die Gültigkeit der Formel ist, daß es sich um kleine Frequenzänderungen handelt. Die Näherungsformel leitet sich auf folgendem Wege her:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}; \quad \omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot (C + \Delta C)}};$$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C\left(1 + \frac{\Delta C}{C}\right)}}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C}}}$$

$$\omega_1 = \omega_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C}}}$$

Der Ausdruck $\frac{1}{\sqrt{1+\Delta C/C}}$ hat die Form $\frac{1}{\sqrt{1+h}}$ und kann durch eine Taylorsche Reihe dargestellt werden:

$$\frac{1}{\sqrt{1+h}} = 1 - \frac{1}{2}h + \frac{1\cdot 3}{2\cdot 4}h^2 - \frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6}h^3 + \frac{1\cdot 3\cdot 5\cdot 7}{2\cdot 4\cdot 6\cdot 8}h^4 - \ldots$$

Wenn h (in unserem Falle $\Delta C/C_0$) so klein ist, daß h^2 und erst recht alle höheren Potenzen gegen h zu vernachlässigen sind, dann bleibt nur das erste Glied wirksam und wir erhalten:

$$\frac{1}{\sqrt{1+h}} \approx 1 - \frac{1}{2}h$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C}}} \approx 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta C}{C_0} \qquad \omega_1 = \omega_0 - \omega_0 \cdot \frac{1}{2}\frac{\Delta C}{C_0}$$

$$\Delta\omega = \omega_0 - \omega_1 = -\omega_0 \frac{1}{2}\frac{\Delta C}{C_0}$$

$$\frac{\Delta\omega}{\omega_0} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta C}{C_0}; \qquad \frac{\Delta f}{f_0} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta C}{C_0}$$

Die oben abgeleitete Näherungsformel gilt gleichermaßen für kleine Änderungen der Induktivität, so daß man setzen kann:

$$\frac{\Delta\omega}{\omega_0} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta L}{L_0}, \quad \frac{\Delta f}{f_0} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta L}{L_0}$$

Ebenso beruht die Dämpfungsbestimmung mit geeichtem Drehkondensator bzw. Variometer auf der gleichen Näherungsformel. Es ist nämlich:

$$d = \frac{\Delta f_{0,7}}{f_0} \approx \frac{\Delta C_{0,7}}{2 \cdot C_0} \text{ oder } \frac{\Delta L_{0,7}}{2 \cdot L_0}$$

Siehe *Bild 2*. Weitere Unterlagen über Dämpfungsmessung siehe Funktechnische Arbeitsblätter Sk 21 - Blatt 2.

Nachdruck verboten!

H. Differenzierbarkeit

In den vorangegangenen Abschnitten ist verschiedentlich der Begriff „differenzierbar" aufgetreten.

Die Bedingung für die Differenzierbarkeit.

Eine Funktion ist differenzierbar, wenn

$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h} \text{ [für } h = 0] \qquad (3)$$

einen Grenzwert hat.

Diese Bedingung wird erfüllt, wenn zu einer beliebig kleinen positiven Zahl ε eine positive Zahl δ (ε) gefunden werden kann, so daß für alle h wird

$$|h| < \delta(\varepsilon)$$

$$\left|\frac{\Delta(h_1)}{h_1} - \frac{\Delta(h_2)}{h_2}\right| < \varepsilon \qquad (4)$$

worin zur Abkürzung

$$\Delta(h) = f(x+h) - f(x)$$

gesetzt ist.

Die Bedingung (4) besagt, daß sich die Differenzenquotienten beliebig wenig voneinander unterscheiden, wenn h genügend klein ist. Wenn das der Fall ist, kann man auch sagen, daß der Differenzenquotient bei h = 0 eine stetige Funktion von h ist.

Geometrisch betrachtet bedeutet das: Aus dem Funktionsverlauf y = f(x) (Bild 7) entnimmt man bei dem Punkt $x = x_0$ die Differenzenquotienten, d. h. die Steigung der Sehnen für verschiedene h. Man trägt sie in Bild 8 bzw. 8a über h auf.

Man sieht darin, daß man in der Nähe von h = 0 zu vorgegebenem ε eine Grenze für h so angeben kann, daß für alle h-Werte $< \delta$ ($|h| < \delta$) sich die Differenzenquotienten weniger als ε voneinander unterscheiden. Das läßt sich für jedes noch so kleine ε erreichen.

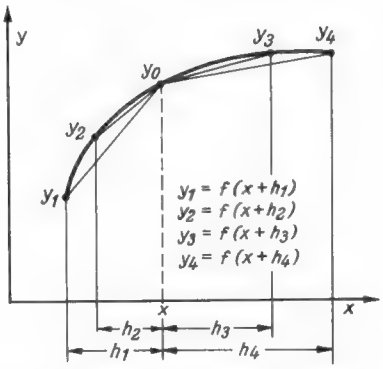


Bild 7. Bildung des Differenzenquotienten

$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

$$\frac{f(x+h_1)-f(x)}{h_1} = \frac{y_1-y_0}{h_1} = \text{Neigung der Geraden } y_0 \ldots y_1 = \frac{\Delta(h_1)}{h_1}$$

$$\vdots$$

$$\frac{f(x+h_4)-f(x)}{h_4} = \frac{y_4-y_0}{h_4} = \text{Neigung der Geraden } y_0 \ldots y_4 = \frac{\Delta(h_4)}{h_4}$$

Bei der Kurve nach Bild 9 läßt sich diese Forderung nicht einhalten. In dem angezeigten Bereich $\delta(\varepsilon)$ ist keineswegs die Bedingung erfüllt, daß für alle h-Werte, die kleiner als $\delta(\varepsilon)$ sind,

$$\left|\frac{\Delta(h_A)}{h_A} - \frac{\Delta(h_B)}{h_B}\right| < \varepsilon$$

ist.

Eine Funktion, die die Bedingung (4) erfüllt, heißt „eigentlich differenzierbar". Der Differentialquotient hat einen endlichen Wert.

Wird in (3) der Grenzwert unendlich (Bild 10), so spricht man von einer „uneigentlichen Differenzierbarkeit". Auch solche Funktionen sind differenzierbar, sofern gilt: $|h| < \delta(\varepsilon)$

$$\left|\frac{h}{\Delta(h)}\right| < \varepsilon \qquad (5)$$

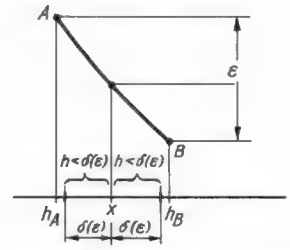


Bild 8a. Anschnitt des Kurvenstückes A-B aus Bild 8

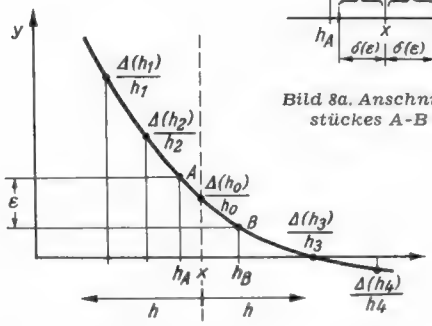


Bild 8. Geometrische Deutung von Gleichung 4.

Amplitude A = Steigung der Sehne der Ausgangsfunktion f (x) im Punkte $x + h_A$

$$\text{also} = \frac{f(x+h_A)-f(x)}{h_A} = \frac{\Delta(h_A)}{h_A}.$$

$$\text{Entsprechend ist } B = \frac{f(x+h_B)-f(x)}{h_B} = \frac{\Delta(h_B)}{h_B}.$$

Eine „eigentlich differenzierbare" Funktion ist notwendigerweise stetig. Es gilt aber nicht das umgekehrte.

Beispiel: $f(x) = x \cdot \sin\frac{1}{x}$

Diese Funktion ist bei x = 0 stetig, d. h. man kann zu jedem beliebig kleinen ε ein $\delta > 0$ angeben, so daß

$$|f(x+h) - f(x)| < \varepsilon, \text{ wenn } |h| < \delta \text{ ist.} \qquad (6)$$

Denn für die gewählte Funktion gilt:

$$|f(0+h) - f(0)| = |f(0+h) - 0| = |f(0+h)| = \left|h \cdot \sin\frac{1}{h}\right|$$

$\left|h \cdot \sin\frac{1}{h}\right| \leqq h$, da $\sin\frac{1}{h}$ nur zwischen 0 und 1 schwanken kann.

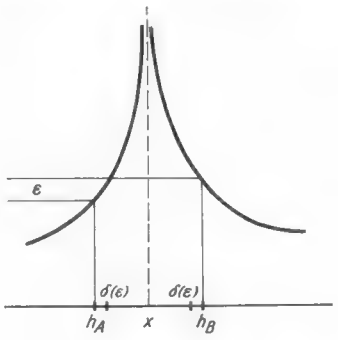


Bild 9. Kurvenverlauf, bei dem Gleichung 4 nicht erfüllt wird

Für alle h-Werte $< \delta(\varepsilon)$ soll nun $\Delta(h) = |f(0+h) - f(0)|$

$$= \left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| < \varepsilon \text{ sein.}$$

Dafür ist es lediglich notwendig $|h| < \varepsilon$ zu wählen,

z. B. $|h| < \delta = 0{,}9 \cdot \varepsilon$.

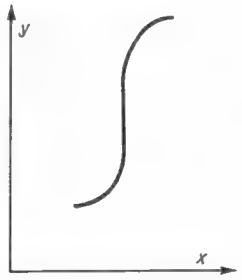


Bild 10.
Eine Funktion f (x), deren Grenzwert an der Stelle x unendlich wird

Dann gilt:

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| \leqq h < \delta(\varepsilon) = 0{,}9\varepsilon$$

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| \leqq h < \delta(\varepsilon) < \varepsilon$$

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| < \varepsilon$$

$$x \cdot \sin \frac{1}{x} \text{ ist also für } x = 0 \text{ stetig.}$$

Sie ist aber hier nicht differenzierbar, wie man sofort einsieht, wenn man bei $x = 0$ den Differenzenquotienten bildet:

$$\left| \frac{\Delta(h)}{h} \right| = \left| \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} \right| = \left| \frac{h \cdot \sin \frac{1}{h}}{h} \right| = \left| \sin \frac{1}{h} \right|$$

Nun müßte gelten

$$\left| \sin \frac{1}{h_A} - \sin \frac{1}{h_B} \right| < \varepsilon \qquad (7)$$

Diese Bedingung ist aber nicht erfüllbar, da $\sin \frac{1}{h_A}$ und $\sin \frac{1}{h_B}$ zwischen 0 und 1 schwanken. Diese Schwankung geht um so rascher vor sich, je kleiner h wird. Nicht für jeden kleinen Wert von h ist deshalb (7) erfüllbar.

Also ist die Funktion $x \cdot \sin \frac{1}{x}$ im Punkte $x = 0$ zwar stetig, aber nicht differenzierbar.

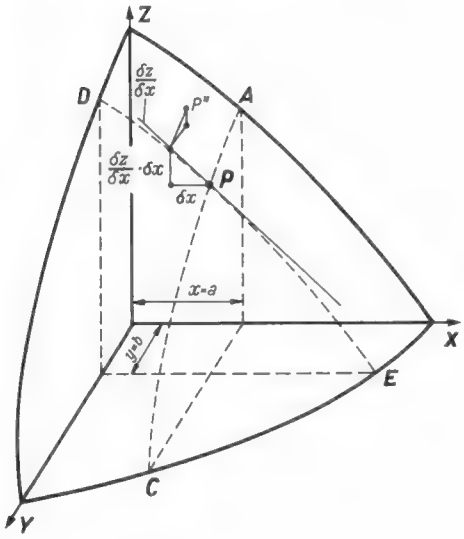


Bild 11.
Räumliches Koordinaten-System zur Deutung

I. Geometrische Deutung des partiellen Differentialquotienten

Gegeben sei die Funktion $z = f(x, y)$. Sie läßt sich nach Bild 11 im räumlichen Koordinatensystem x, y, z als Fläche darstellen. Ist ferner ein Punkt P mit den Koordinaten $x = a$, $y = b$ gegeben, der auf dieser Fläche liegen soll, so bestimmt sich die dritte Koordinate dieses Punktes zu: $z = f(x = a, y = b)$.

Nun legt man parallel zur yz-Ebene durch den Punkt P $(x = a)$ eine Ebene. Sie schneidet die Fläche $[z = f(x, y)]$ in der Kurve APC, diese gehorcht der Gleichung: $z = f(x = a, y)$. Für sie läßt sich nur eine Ableitung nach y bilden, da ja $x = a = \text{const.}$

Die partielle Ableitung $\frac{\partial z}{\partial y}$ gibt also die Steigung dieser Schnittkurve APC. Entsprechendes gilt, wenn man durch P eine Ebene parallel zur xz-Ebene legt. Es ergibt sich die Schnittkurve DPE. Für diese Schnittkurve gilt $z = f(x, y = b)$. Sie besitzt nur eine Ableitung nach x, da $y = b = \text{const.}$

Die partielle Ableitung

von z nach x gibt also die Steilheit der Schnittkurve DPE an.

Das partielle Differential

$\frac{\partial z}{\partial x}$, die partielle Ableitung, beschreibt die Änderung von z, wenn nur x geändert wird.

$\frac{\partial z}{\partial x} dx$, das partielle Differential, gibt den Zuwachs an, den z erfährt, wenn x um die unendlich kleine Strecke dx wächst.

Das totale Differential

$$dz = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot dy$$

Das totale Differential ist die Summe der partiellen Differentiale (siehe folgende Erläuterung).

Vom Punkt $P = z$ bewegt man sich zunächst in x-Richtung auf der Tangente an die Schnittkurve EPD und gelangt zu P′ mit $z + \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx$. Dann schreitet man in y-Richtung auf der Tangente durch P′ weiter bis zu P″. Für dessen Ordinate ergibt sich:

$$z + \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial}{\partial y}\left(z + \frac{\partial z}{\partial x} dx\right) dy$$

$$= z + \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy + \frac{\partial^2 z}{\partial y\, \partial x} dy\, dx$$

Unter Vernachlässigung von $\frac{\partial^2 z}{\partial y\, \partial x}$ erhält man die totale Änderung, das totale Differential zu:

$$\frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy = dz$$

K. Die partiellen Ableitungen für die Charakteristik einer Triode

$$i_a = f(u_g, u_a)$$

Die partielle Ableitung $\frac{\partial i_a}{\partial u_g}$ = Steilheit (S), $[u_a = \text{const.}]$

Die partielle Ableitung $\frac{\partial i_a}{\partial u_a}$ = Innenwiderstand (R_i), $[u_g = \text{const.}]$

Die partielle Ableitung $\frac{\partial u_g}{\partial u_a}$ = Durchgriff (D), $[i_a = \text{const.}]$

Schrifttum

Richard Doerfling, Mathematik für Ingenieure und Techniker; R. Oldenbourg, München und Berlin 1939

Lorentz - Joos - Kaluza, Höhere Mathematik für den Praktiker; Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1938

Rudolf Rothe, Höhere Mathematik für Mathematiker, Physiker und Ingenieure, Teil I; B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1941

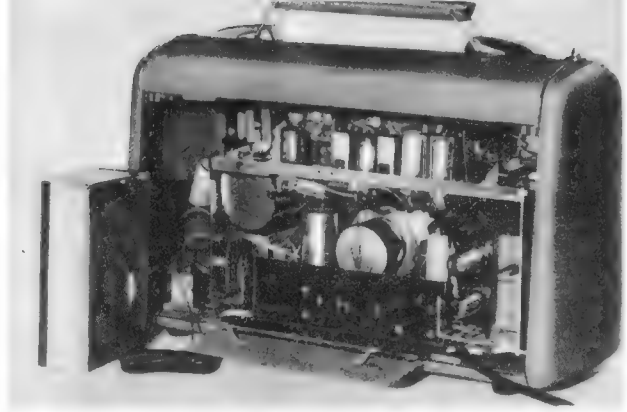
Georg Scheffers, Lehrbuch der Mathematik; Walter de Gruyter & Co., Berlin 1948

Otto Schmid, Die Mathematik des Funktechnikers; Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1953

Nachdruck verboten!

Tropenfester Reiseempfänger mit guter Kurzwellenempfangsleistung

Grundig-Concert-Boy E/56



Concert-Boy E/56: Blick von rückwärts in das Innere

In dieser Ausgabe, die zu einem Teil der Deutschen Industrie-Messe in Hannover gewidmet ist, darf keinesfalls der FUNKSCHAU-Prüfbericht eines erfolgreich exportierten, tropenfesten Rundfunkgerätes fehlen. Wir wählten aus der Fülle der deutschen Exportmodelle einen Reiseempfänger der Grundig Radio-Werke.

Das Modell Concert-Boy E/56 wurde aus dem UKW-Concert-Boy für das Inland entwickelt. Entsprechend seinem Bestimmungszweck entfiel der UKW-Teil, während der Kurzwellenteil zweifach unterteilt das Band von 3,25 MHz bis 23 MHz lückenlos bestreicht. Das entspricht, in Wellenlänge ausgedrückt, 13 und 92,3 m, so daß auch einige Tropenwellenbereiche einschließlich des 80-m-Amateurbandes erfaßt werden.

Wie aus der Blockschaltung (*Bild 1*) und dem vollständigen Schaltbild auf Seite 362 zu entnehmen ist, besitzt der Empfänger *zwei Endröhren*. Bei Batteriebetrieb ist die Endpentode DL 96 eingeschaltet, und bei Netzbetrieb die leistungsfähigere, indirekt beheizte Pentode EL 42. Die Möglichkeit der Wahl zwischen dem batteriesparenden Betrieb mit kleinerer und dem Netzbetrieb mit großer Lautstärke ist für den Verkauf in gewissen Gebieten der Erde sehr vorteilhaft. Im vorderen Orient, in Ostasien und noch in anderen Teilen gehört zum Charakteristikum des guten Empfängers eine große Lautstärke.

Technische Daten:

Wechselstrom: 110/125, 160, 220 V

Batterien: Anodenbatterie 90 V (2 × Berec B 131 parallel oder Baumgarten Nr. 780 oder Pertrix Nr. 78) – Heizbatterie 1,25 V (gasdichte Deac-Zelle D 3,5 evtl. 4 Monozellen parallel)

Röhrenbestückung: DK 92, 2 × DL 96, DAF 96, DL 96, EL 42, Trockengleichrichter B 250 C 30/50 K 1 und E 14 C 350

Kreise: 8, davon 2 abstimmbar

Wellenbereiche: Langwelle 145...400 kHz; Mittelwelle 510...1620 kHz; Kurzwelle I 3,25...9,6 MHz; Kurzwelle II 9,4...23 MHz

Zwischenfrequenz: 468 kHz

Tonregelung: stetig veränderlich, getrennt für Höhen und Tiefen

Lautsprecher: oval 175 × 125 mm, 10 000 Gauß

Leistung- bzw. Stromverbrauch: 15 W am Wechselstromnetz; 175 mA Heizstrom und 6,5 mA mittlerer Anodenstrom bei Batteriebetrieb (75 mA/4 mA bei Schallplattenübertragung)

Eingebaute, feste Ferritantenne für Mittel- und Langwellen

Ausziehbare Teleskopantenne für Kurzwellen, Buchse für Außenantenne

Gehäuse: Holz mit Kunstlederbezug (nußbraun und waldgrün)

Abmessungen: 40 × 25 × 16 cm

Gewicht: ca. 5,5 kg

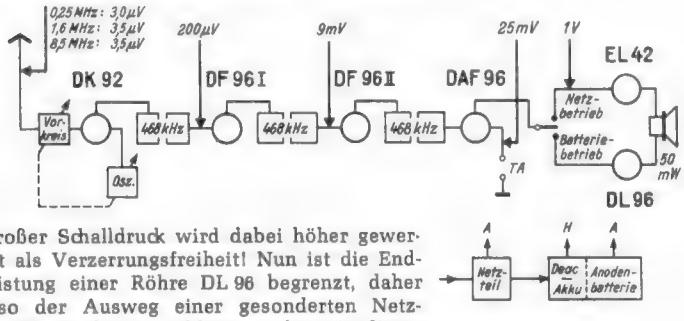


Bild 1. Blockschaltung des Concert-Boy E/56. Die Heizung wird stets dem Deac-Sammler entnommen, für den Anodenstrom sind ein Netzteil und eine Batterie vorgesehen

Großer Schalldruck wird dabei höher gewertet als Verzerrungsfreiheit! Nun ist die Endleistung einer Röhre DL 96 begrenzt, daher also der Ausweg einer gesonderten Netz-Endröhre. Ihre Sprechleistung liegt in dieser Schaltung bei ungefähr 1,2 W (DL 96: ungefähr 0,15 W). Für beide Röhren ist nur ein Ausgangsübertrager vorgesehen; er paßt den dynamischen Ovallautsprecher hinreichend genau an beide Röhren an. *Bild 2* zeigt die Schalldruckkurve des Empfängers; er klingt dank der Baßüberhöhung zwischen 100 und 200 Hz recht gut.

Eingangs- und Zf-Schaltung

Das Gerät mußte in eine bestimmte Preisklasse eingepaßt werden. Daher entfiel die für Exportgeräte so vorteilhafte Hf-Vorstufe. Das bedingt naturgemäß einige Abstriche an Empfangsleistung, insbesondere an Spiegelfrequenzsicherheit. Mit seiner Mischempfindlichkeit von annähernd 12 µV für alle Bereiche ist die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers jedoch sehr gut; die beiden Kurven in *Bild 3* und *4* sagen das Notwendige darüber aus. Die Kurzwellenempfindlichkeit wurde über 15 pF am Anschluß des Teleskopstabes und die Mittel/Langwellenempfindlichkeit über 50 pF an der Antennenbuchse gemessen.

Die notwendige Trennschärfe und Verstärkung wird vom zweistufigen Zf-Teil bereitgestellt. Nach Werksangaben betragen die Zf-Bandbreite 4,8 kHz und die Zf-Trennschärfe 1 : 550. Die Empfindlichkeiten an den Gittern beider Zf-Röhren, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung bei Netzbetrieb, sind aus dem Blockschaltbild zu entnehmen.

Stromversorgung

Die Stromversorgung gliedert sich in drei Teile:

a) Ladeeinrichtung für den Deac-Sammler D 3,5, der mit einer Ladung ungefähr 20 Stunden Betrieb erlaubt. Die Ladung dauert etwa 24 Stunden und benötigt 5 Watt Netzleistung. Während des Ladevorganges leuchtet auf der Skala ein rotes Signallicht auf, dargestellt durch die Skalenlampe 7 V/0,1 A parallel zur Heizung der EL 42.

b) Anodenstromversorgung aus dem Netz (vgl. im Gesamtschaltbild Teil N). Hier sorgt der selbstregelnde Newi-Widerstand (NSF 1810–212) dafür, daß die Anodenspannung für die Batterieröhren beim Einschalten in Stellung „Netzbetrieb" nicht unzulässig ansteigt. Sofort nach dem Einschalten ist der

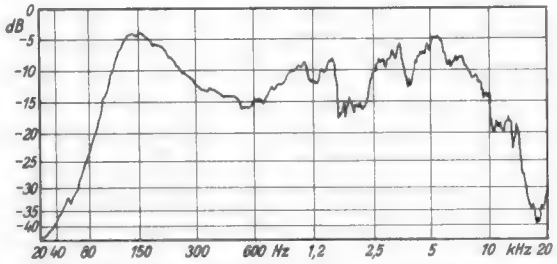


Bild 2. Im schalltoten Raum aufgenommene Schalldruckkurve

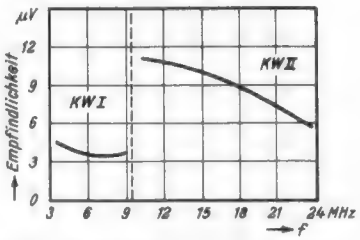
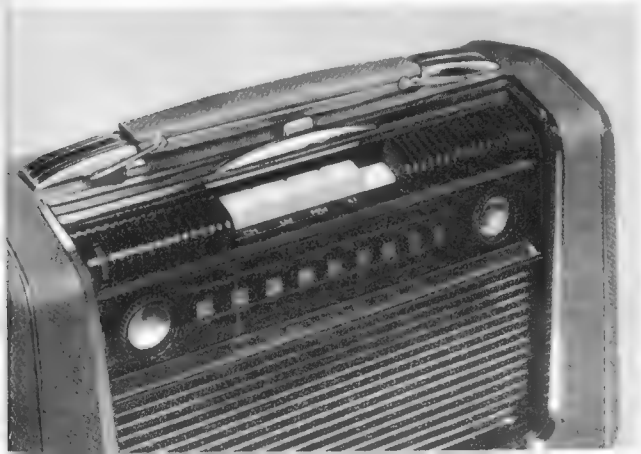


Bild 3. Empfindlichkeit in den beiden Kurzwellenbereichen



Links: *Bild 5.* Drucktastensatz und die in Frequenzwerten geeichte Exportskala

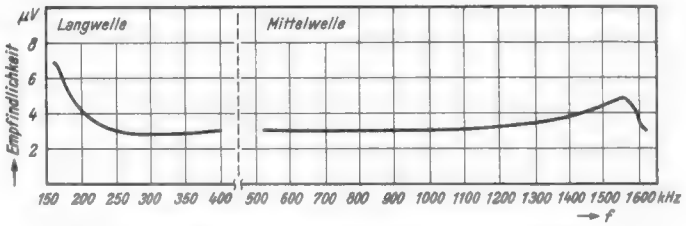
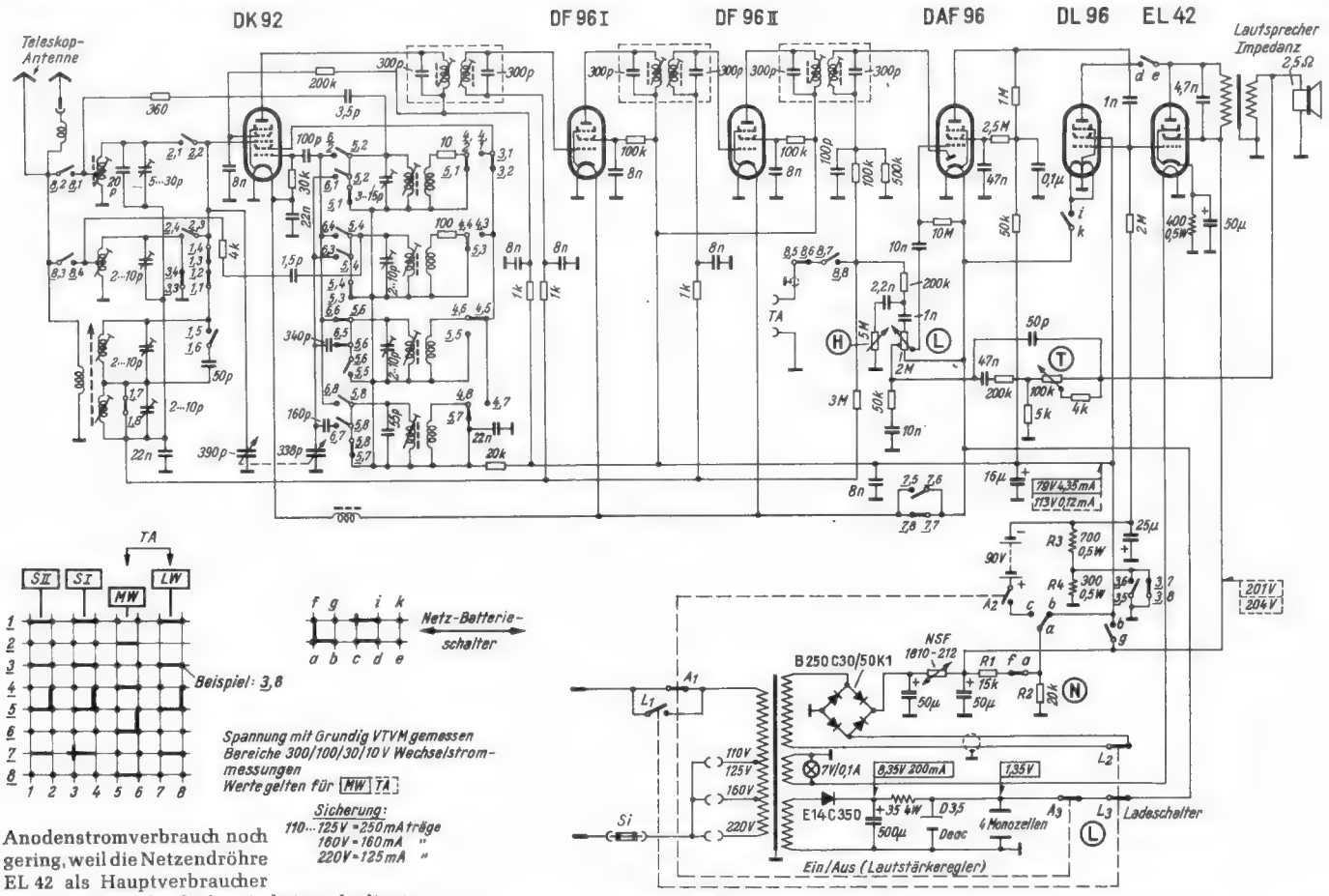


Bild 4. Empfindlichkeit im Lang- und Mittelwellenbereich



Anodenstromverbrauch noch gering, weil die Netzendröhre EL 42 als Hauptverbraucher erst mit einer durch das Anheizen bedingten Zeitverzögerung Strom zieht. Die Anode der EL 42 wird mit ungefähr 200 V Gleichspannung gespeist; für die übrigen Röhren setzt der Spannungsteiler R 1/R 2 (15 kΩ und 20 kΩ) die Anodenspannung auf maximal 90 V herab.

c) *Anodenstromversorgung aus Batterien.* In diesem Fall liefert eine 90-V-Anodenbatterie den Anodenstrom, und die Heizfäden werden aus einem DEAC-Sammler oder aus Monozellen betrieben.

Interessant ist die umschaltbare Gittervorspannung für die Netz-Endröhre EL 42. Bei Rundfunkempfang ist lediglich der Widerstand R 3 eingeschaltet; er sorgt dafür, daß der zulässige Anodenstrom nicht überschritten wird. Beim Umschalten auf Schallplattenübertragung wird der Gesamt-Anodenstromverbrauch des Empfängers durch Abschalten der Batterieröhren DK 92 und 2 × DF 96 geringer, so daß zur Korrektur der Endröhrenvorspannung der Widerstand R 4 zugeschaltet wird.

Aufbau

Das Bild auf S. 361 oben zeigt einen Blick in das Innere des Gerätes. Auf dem oberen Chassisstreifen befindet sich der gesamte Empfangsteil mit Ausnahme der beiden Endröhren (rechts unten) und des Netzteiles (links unten). Der in der Mitte unten sichtbare Buchsenstreifen nimmt den Netzstecker bei Batteriebetrieb auf, wodurch sich eine automatische Umschaltung von Netz- auf Batteriebetrieb ergibt, ferner den Stecker einer Außenantenne.

Die enge Nachbarschaft zwischen der waagerecht oben im Gehäuse liegenden Ferritantenne und dem letzten Zf-Filter verlangte einige besondere Maßnahmen, vor allem eine sorgfältige Abschirmung dieses letzten Filters, an dem relativ hohe Zf-Spannungen stehen. Anderenfalls sind Rückwirkungen zwischen dem Filter und dem Ferritstab am kurzwelligen Ende des Langwellenbereichs und am langwelligen Ende des Mittelwellenbereichs zu befürchten.

Tropentauglich

Alle kritischen Teile des Empfängers werden im Tropenschrank auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Temperatur- und Feuchtigkeitseinwirkungen geprüft. In einem Zwölfstunden-Rhythmus – der sogenannten Kurzzeitprüfung – wechselt die Temperatur, und zwar jeweils innerhalb von sechs Stunden von + 20° C auf + 50° C und umgekehrt, wobei die Luftfeuchtigkeit mit 90...95 % relativer Feuchtigkeit konstant gehalten wird. Diese Prüfung entspricht den Empfehlungen der IEC (Internationale Elektrotechnische Commission, Genf); sie wird in der Regel während eines Zeitraumes von einer Woche pausenlos durchgeführt, manchmal aber auch über mehrere Wochen hinweg fortgesetzt.

In Zusammenarbeit mit den Zulieferanten sind schädliche Klimaeinflüsse auf die Metalloberfläche abgestellt worden. Das gilt insbesondere für die Potentiometergehäuse aus Zinkspritzguß; bei ihnen ist das weiße „Ausblühen" der Oberfläche gefürchtet. Man hat inzwischen Materialien gefunden, die dieser Korrosion nicht unterliegen. Übrigens wird bei tropenfesten Potentiometern aus ähnlichen Gründen die Widerstandsbahn auf quellfestem Hartpapier der Klasse IV angebracht.

Auch im tropischen Ausland wünscht der Käufer ein mit Messingleisten reich verziertes Gehäuse. Hier schützt ein spezieller Lacküberzug vor Fleckenbildung und völliger Schwärzung. Das Holzgehäuse konnte durch eine Innen-Imprägnierung und durch einen außen aufgebrachten PVC-Überzug hinreichend geschützt werden.

Alle Papierkondensatoren der Schaltung sind getaucht, und der Lacküberzug ist so dicht, daß keine Feuchtigkeit in die Wickel eindringen und die Isolation verschlechtern kann. Sehr wichtig ist übrigens eine ausreichende Entlüftung des Gehäuses, denn zu der häufig sehr hohen Außentemperatur tritt bei Netzempfang noch die Eigenwärme des Empfängers, vorzugsweise der Endröhre.

Wir haben den Empfänger einige Zeit unter wechselnden Bedingungen geprüft, natürlich immer unter mitteleuropäischen Verhältnissen – denn extra zu Prüfzwecken nach Indonesien oder Afrika zu reisen, ist (leider . . .) unmöglich. Die Empfindlichkeit reicht aus, um mit der Teleskopantenne im 13-, 16- und 19-m-Band die Weltrundfunksender aus Kanada, USA und Indien aufzunehmen, abgesehen von den Stationen, die sozusagen vor der Haustür liegen, etwa aus Europa und Zentralafrika. Die Einstellung ist natürlich nicht so einfach wie bei einem hochgezüchteten Heimgerät für den Export, dessen UKW-Bereich feiner unterteilt ist. Die 13-m-Sender machten einige Mühe, denn hier war eine gewisse Handkapazität als Folge des gedrängten Aufbaues (Spulensätze direkt hinter bzw. neben den Abstimmknöpfen) nicht zu übersehen. Der Mittel- und Langwellenempfang war mit dem Ferritstab sowohl als auch mit einer Außenantenne sehr gut, und die für einen Batterieempfänger hohe Zf-Trennschärfe fiel angenehm auf. Der Klang ist dank der Netzendröhre wesentlich besser und kräftiger als man es sonst von einem Reiseempfänger her gewohnt ist.

Wie wir vom Hersteller hören, entwickelt sich der Concert-Boy E/56 auf den Märkten des Mittleren Ostens zu einem Schlager. Hauptabnehmer sind Saudi-Arabien und der Iran. Weitere beachtliche Stückzahlen gehen nach Marokko, Süd- und Mittelamerika, Süd- und Ostafrika, Malaya, Burma, Äthiopien sowie nach Syrien und dem Libanon.

Karl Tetzner

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Maßnahmen gegen das Brummen

Von Verstärkern mit Hi-Fi-Qualität wird ein Maß von Brummfreiheit verlangt, das über dem gebräuchlichen liegt. Es wird als selbstverständlich angesehen, daß der Anodenstrom so gut gesiebt ist, daß seine Welligkeit kein Brummen verursacht. Unter diesen Umständen wird das Brummen zum Problem, das von der Heizspannung der Spannungsverstärkerstufen hervorgerufen wird, sei es, daß das Magnetfeld des Heizstromes die Katode beeinflußt oder Spannungsunterschiede zwischen Katode und Heizfaden zu Kriechströmen Anlaß geben.

Das einfachste Mittel, den Wirkungen des Heizwechselstromes zu begegnen, ist die Heizung mit Gleichstrom, der mittels eines einfachen Gleichrichters nach *Bild 1* aus dem Netz gewonnen werden kann. Die Heizfäden H von zwei Spannungsverstärkerröhren sind in Reihe geschaltet; am veränderlichen Widerstand kann die erforderliche Heizspannung eingeregelt werden. Nicht ganz so einfach, im

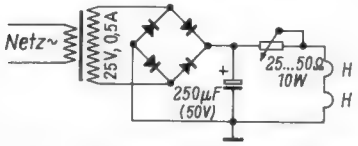
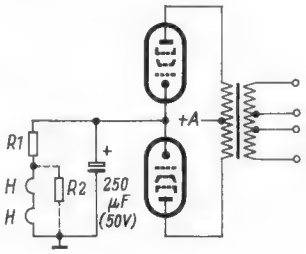


Bild 1. Heizung der Vorröhren aus einem Gleichrichter



Rechts: Bild 2. Heizung der Vorröhren mit dem Katodenstrom der Endstufe

Betrieb aber billiger ist die Verwendung des Katodenstroms der Gegentaktendstufe als Heizstrom für die Vorröhren nach *Bild 2*. Die in Reihe geschalteten Heizfäden H bilden mit dem Widerstand R 1 den erforderlichen Katodenwiderstand; bei dessen Berechnung ist der Betriebswiderstand der Heizfäden und nicht der Kaltwiderstand einzusetzen. Ferner ist darauf zu achten, daß der Katodenstrom mit dem erforderlichen Heizstrom übereinstimmen muß. Vielfach wird der Katodenstrom größer sein als der Heizstrom; in diesem Falle ist der Parallelwiderstand R 2 hinzuzufügen, der so zu bemessen ist, daß der den Heizstrom übersteigende Teil des Katodenstroms durch den Parallelwiderstand fließt.

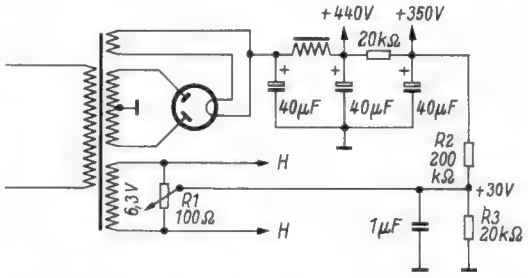


Bild 3. Brummverringerung durch Heiz-Potentiometer und hochgelegte Heizleitungen

Aus der Zeit direkt geheizter Endröhren ist das Potentiometer über den Heizleitungen bekannt, das gelegentlich auch bei indirekt geheizten Röhren größere Brummfreiheit ergibt, als die Erdung einer der beiden Heizleitungen. Sind die Katoden der Vorröhren besonders hoch gelegt, wie es bei Phasenumkehrstufen mit großem Katodenwiderstand regelmäßig der Fall ist, so kann es zweckmäßig sein, auch die gesamte Heizleitung hochzulegen. Zu diesem Zweck wird nach *Bild 3* die Mitte des Potentiometers R 1 an den Spannungsteiler R 2, R 3 gelegt. Durch geeignete Dimensionierung des Widerstandes R 3 wird dem gesamten Heizkreis eine positive Gleichspannung von der gleichen Höhe gegeben, wie sie die Katode der Phasenumkehrröhre durch Spannungsabfall des Katodenstromes am Katodenwiderstand aufweist. Da dann zwischen Faden und Schicht dieser Röhre kein Spannungsunterschied mehr herrscht, können auch keine Kriechströme fließen. (Nach: M. S. Kiver, How to Improve Your Hi-Fi-Amplifier, Radio & Television News, September 1955, Seite 50.)

Es brummte nur bei Nacht

Ein selbstgebauter Transistorempfänger kam mit folgendem Hinweis zur Reparatur: An Sonn- und Feiertagen arbeite er ganz hervorragend, nur an Werktagen stelle sich ein störendes Brummen ein.

Das Gerät wurde in der Werkstatt im Netz- sowie Batteriebetrieb über- und unterbelastet, doch der Fehler zeigte sich nicht. Nun wurde der Empfänger beim Kunden selbst untersucht. Tatsächlich brummte er dort. Der Empfänger wurde in der Küche angeschlossen; dort war das Brummen auch selbst bei Batteriebetrieb vorhanden. Es zeigte sich aber, daß die Stärke des Brummens durch Drehen des Empfängers geändert werden konnte. Nun wurde mit dem im Batteriebetrieb arbeitenden Empfänger der Standort gewechselt. Im dunklen Flur war der Empfang störungsfrei.

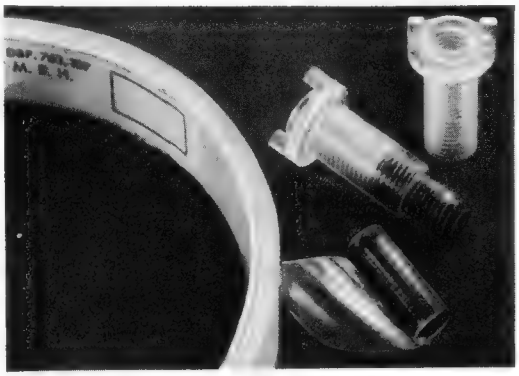
Genaues Untersuchen des Empfängers ergab, daß der *Lichtschutz eines Transistors leicht beschädigt war* und letzterer infolgedessen als Fotoelement arbeitete. Die mit Wechselspannung betriebenen Glühlampen brachten die Netzfrequenz in die Wiedergabe des Empfängers. Auch die Erklärung dafür, daß das Gerät nur an Werktagen brummte, war jetzt da, denn der Kunde hörte an Werktagen erst nach Feierabend, also bei elektrischer Beleuchtung. Durch Anstreichen des Transistors mit schwarzem Lack wurde der Fehler vollkommen abgestellt.

Martin Thaele

Eine neuartige Spulenkernbremse

Ebenso alt wie die Spulen mit Hf-Gewindekernen ist das Problem, diese Kerne so einzupassen, daß sie sich möglichst ohne toten Gang einstellen lassen und dann ihren richtigen Sitz trotz Erschütterungen beim Transport genau einhalten.

Gewindekerne und Trolitulspulenkörper lassen sich nicht so genau herstellen, daß sie unmittelbar zügig ineinander passen, dies würde viel zu teuer werden. Deshalb läßt man meist reichlich Luft im Gewinde zu und legt irgendwelche hemmenden Mittel, wie Filzstreifen, Gummifäden oder Kunststoff-Flocken zwischen Kern und Spulenkörper und sichert den eingestellten Kern durch Lack oder Wachs.



Durch eine hauchdünne Kunststoff-Klebefolie erhalten die Hf-Spulenkerne einen zügigen Gang und festen Sitz

Eine neuartige und sehr wirksame Spulenbremse lernten wir jetzt im *Polyester-Film-Klebeband Nr. 5*[1]) kennen. Die Folie sieht zunächst aus wie die bekannten Kunststoff-Klebestreifen. Beim Abwickeln von der Rolle erweist sie sich jedoch als ungewöhnlich dünn und dabei so schmiegsam, daß sie sich leicht um Rundungen und Kanten herumkleben läßt. Von dieser Folie wird eine vollständige Lage mit ein klein wenig Überlappung um den Gewindekern gewickelt und der Rest abgeschnitten. Dieser hauchdünne, glasige Mantel läßt sich leicht in die Gewindegänge drücken und der Kern dann in den Spulenkörper schrauben. Er dreht sich nun ohne jedes Klappern leicht saugend im Gewinde und bleibt fest und sicher in jeder Spulenstellung stehen. Man muß jedoch, wie erwähnt, die Folie etwa überlappen lassen, denn sonst kann es passieren, daß die Kanten sich beim Abgleichen nach außen legen und der Kern sich dann ungleichmäßig dreht.

Industrie und Kundendienstwerkstatt dürften mit großem Vorteil von dieser Art der Spulenfestlegung Gebrauch machen.

[1]) *Minnesota Mining & Manufacturing Company mbH, Düsseldorf-Reisholz*

Neue RAVE-Vordrucke für den Fachhandel

Kostensenkung durch Rationalisieren ist für den Klein- und Mittelbetrieb viel schwerer als für den großen Einzelhändler. Jedermann kennt die Wichtigkeit der Betriebsanalyse und der Durchleuchtung der Posten „Erlöse", „Unkosten", „Zinsbelastungen" usw., aber für das kleine Fachgeschäft ist es aus personellen Gründen und aus Zeitmangel fast unmöglich, diese statistischen Arbeiten mit der gebotenen Gründlichkeit und vor allem regelmäßig durchzuführen. Hier bietet das Verkaufsstatistikbuch Nr. 15 des bekannten Radio-Verlages Frenzel (RAVE) ein ausgezeichnetes Hilfsmittel. Mit einem Minimum an Arbeit wird jeder Verkauf eines Rundfunk- oder Fernsehgerätes ausgewertet: Art des Empfängers, Art der Bezahlung, alter Kunde?, neuer Kunde? durch Anzeige, Handzettel, Kinowerbung oder Rundschreiben gewonnen?

Das Altgerätebuch Nr. 25 soll die angekauften oder beim Neukauf zurückgenommenen alten Empfänger erfassen, die Instandsetzungskosten und den Erlös beim Weiterverkauf festhalten und daneben alle jenen Angaben aufnehmen, die beim Altgerätegeschäft aus Vorsichtsgründen immer notiert werden sollen. Dieser neue Vordruck, lieferbar in zwei Stärken, sollte ebensowenig wie die *Taxliste* mit den Taxwerten der alten Geräte im gut geführten Fachgeschäft fehlen.

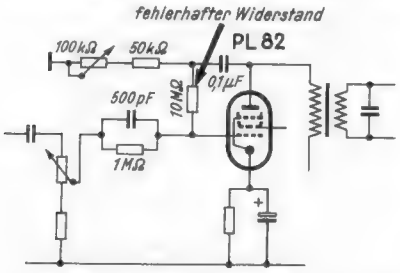
Radio-Verlag Egon Frenzel KG, Gelsenkirchen, Postfach 354

Fernseh-Service

Abnahme der Bildhöhe bei längerer Betriebszeit

Ein beim Einschalten des Empfängers richtig eingestellter und justierter Bildausschnitt änderte sich nach dem Warmlaufen des Gerätes derart, daß die Bildhöhe zusehends kleiner wurde. Am oberen und unteren Rand zeigten sich schwarze Streifen, die nach einer Betriebszeit von ca ¾ Stunde je ½ cm und nach ca. 2 Stunden etwa 2 cm breit waren. Laut Angabe des Kunden war die zeitliche Dauer der Bildverkleinerung von der Raumtemperatur abhängig, d. h. bei kaltem Raum dauerte es wesentlich länger, bis die 2 cm oben und unten erreicht wurden.

In der Werkstatt konnte diese zuerst etwas angezweifelte Angabe aber sogar erhärtet werden, denn wenn nach richtiger innerer Erwärmung (ca. 2 bis 3 Stunden) die Rückwand des Gerätes entfernt wurde, nahm die Bildhöhe um einen gewissen Prozentsatz wieder zu



Der Gegenkopplungswiderstand an der PL 82 war temperaturabhängig und führte so die Störung der Bildröhre herbei

Da die Zeilenbreite von diesen Änderungen nicht betroffen wurde, konnte die Fehlersuche auf den Bildkipp begrenzt werden. Eine Ermüdungserscheinung der im Bildkipp befindlichen Röhren war jedoch nicht der Fall.

Überlegungsmäßig kamen für diesen Effekt nur ein bzw. mehrere Bauteile in Frage, die einen großen Temperaturkoeffizienten haben konnten. Ein Austauschen der verhältnismäßig sehr warmen Ablenkeinheit zeigte keinen Erfolg (eine rechnerische Überlegung ergibt auch, daß die Widerstandszunahme der Bildablenkspulen durch Erwärmung relativ gering ist).

Versuche, das defekte (!) Teil zu finden, indem weitere in Frage kommende Einzelteile ausgetauscht wurden, ergaben, daß der *10-MΩ-Gegenkopplungswiderstand (siehe Bild)* für den Fehler verantwortlich war. Wurde dieser Widerstand mechanisch so in der Schaltung angeordnet, daß keine größeren Temperaturunterschiede an ihm auftreten konnten, war alles in Ordnung. Als endgültige Lösung wurde der 10-MΩ-Widerstand in fünf einzelne 2-MΩ-Widerstände aufgeteilt (Aus der Fernseh-Werkstatt W. Oberdieck).

Georg-Dieter Homeier

Verlaufende Helligkeit im Fernsehbild

Bei einem Fernseh-Empfänger nahm die Helligkeit des Bildes von oben nach unten immer mehr zu. Es sah fast so aus, als ob ein 50-Hz-Brumm im Bild vorhanden sei.

Das Oszillografieren der Anodenspannung ergab eine einwandfreie Siebung. Der Bildablenk-Sägezahn war in Ordnung. Der Fehler konnte sich also nur noch an der Bildröhre selbst befinden. Das Oszillografie-

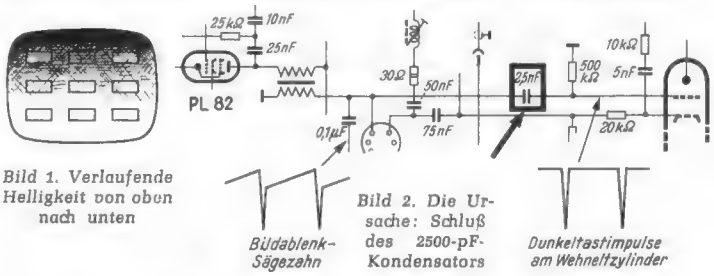


Bild 1. Verlaufende Helligkeit von oben nach unten

Bild 2. Die Ursache: Schluß des 2500-pF-Kondensators

ren der Spannungen an den einzelnen Bildröhren-Elektroden ergab an der Katode ein einwandfreies unverbrummtes Video-Signal, doch am Wehneltzylinder ergab sich an Stelle der normalen Impulsspitzen der Ablenk-Sägezahn der Bild-Endröhre. Der Kondensator von 2,5 nF, der nur die Impulsspitzen zur Bilddunkeltastung hätte übertragen dürfen, hatte Schluß und ließ dadurch den gesamten Sägezahn durch.

Daraus läßt sich erklären, daß das Bild mit zunehmender positiver Ablenkspannung am Wehnelt nach unten hin heller wurde. E. Horch

Fernseh-Fachbücher griffbereit

Genau so, wie jeder Fernseh-Service-Techniker alle von der Industrie herausgegebenen Kundendienstmappen und Schaltbilder der bisher gelieferten Fernsehempfänger griffbereit an seinem Arbeitsplatz zur Verfügung hat, benötigt er auch täglich oder stündlich die wichtigste Fernseh-Fachliteratur. Es ist deshalb zweckmäßig, den jeweils neuesten Auflagen der Service-Bücher einen ständigen Platz in der Werkstatt zu geben.

Neben den Büchern von *Dr. Dillenburger*, die im Verlag Schiele & Schön in Berlin erschienen sind, kommen für den Service-Techniker vor allem die Bücher von *Dr. Goldammer* und von *P. Marcus* in Frage:

Dr. Rudolf Goldammer, *Der Fernseh-Empfänger*. Schaltungstechnik, Funktion und Service. 184 Seiten mit 275 Bildern und 5 Tabellen, in Ganzleinen gebunden 14 DM. Von dem Buch liegt seit einigen Monaten die 2. stark erweiterte Auflage vor.

P. Marcus, *Kleine Fernsehempfänger-Praxis*. Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. 192 Seiten Taschenformat mit 185 Bildern und 2 Tabellen, in Ganzleinen gebunden 5.60 DM. Das Buch ist vor kurzem in einer berichtigten, auf die neueste Technik ergänzten 2. Auflage erschienen.

UKW-Baustein mit L-Abstimmung

Von *Valvo* wurde ein einheitlicher UKW-Baustein für Rundfunkempfänger aller Klassen entwickelt. Er zeichnet sich durch kleine Abmessungen, präzisen mechanischen Aufbau und gute elektrische Eigenschaften aus.

Die Schaltung *Bild 1* arbeitet mit einem Breitbandübertrager mit 240 Ω Antennenanpassung. Er überträgt das Band von 87 bis 100,5 MHz gleichmäßig, so daß sich eine mitlaufende Abstimmung erübrigt. Die Vorröhre ist als neutralisierte Zwischenbasisstufe geschaltet, der Gitterkreis wurde auf geringstes Rauschen angepaßt. Das eigentliche Abstimmaggregat ist kaum größer als die bekannten Valvo - Mikrobandfilter. Um guten Gleichlauf zu erzielen (maximale Abweichung gleich oder kleiner als 0,5 MHz), sind die Spulenwindungen in eng tolerierten Einfräsungen der Spulenkörper angeordnet. Die aus besonders homogenem Material gefertigten Eisenkerne sind an einem Spulenfahrstuhl befestigt, der über einen Fühlstift von einer Kurvenscheibe aus gesteuert wird (*Bild 2* und *3*). Der gesamte Drehwinkel beträgt ca. 520°. Auf der Kurvenscheibe sind Gewindelöcher zur Befestigung der eigentlichen Antriebsscheibe vorgesehen. Je nach dem Durchmesser dieser Scheibe läßt sich das Aggregat an die Skalenlänge verschiedener Empfänger anpassen.

Der Innenwiderstand der Mischtriode wird durch Zf-Entdämpfung auf etwa 120 kΩ erhöht. Der Zf-Ausgang ist niederohmig (Link-Kopplung), so daß der Baustein beliebig auf dem Gerätechassis angeordnet werden kann. Die Zwischenfrequenz - Bandbreite beträgt 240 kHz. Die Frequenzwanderung des Oszillators ist gleich oder kleiner als 30 kHz. Von der Antenne bis zum Ausgang des UKW-Bausteins ergibt sich eine 400fache Verstärkung.

Die Störstrahlungsvorschriften der Post werden eingehalten; der Anteil der Grundwelle ist nicht größer als 80 µV/m, der Anteil der Oberwelle, die besonders schädlich für das Fernsehband ist, ist gleich oder kleiner als 30 µV/m. – Dieser UKW-Baustein wird in einiger Zeit auch als Einzelstück käuflich sein.

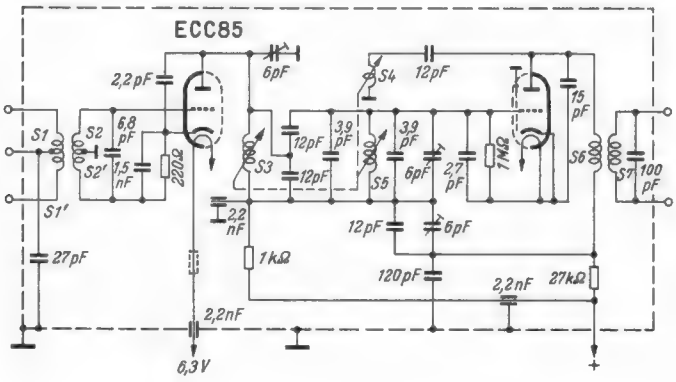


Bild 1. Prinzipschaltbild der Valvo-UKW-Abstimmeinheit Typ AP 2105

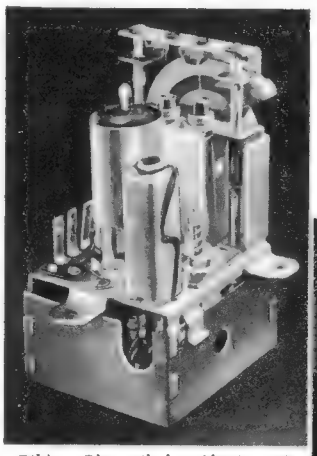
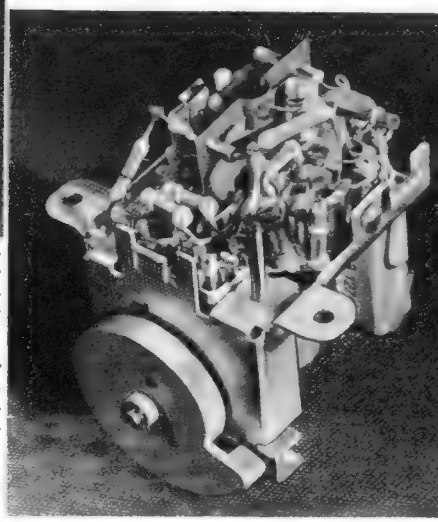


Bild 2. Oberteil der Abstimmeinheit. Vorn der Zf-Kreis, dahinter die Röhre ECC 85 im Abschirmbecher und der Abstimmsatz mit dem Eisenkernfahrstuhl



Rechts: Bild 3. Unteransicht der Abstimmeinheit bei abgenommener Schutzkappe. Vorn die Kurvenscheibe für den Eisenkernfahrstuhl. Quer durch die Verdrahtung zieht sich ein Abschirmblech mit zwei Durchführungskondensatoren

LORENZ baut

Sender und Empfänger
Antennen
Richtfunk-Strecken
Wechselstrom-Telegraphie-Systeme
Funksprecher
Funk-Navigationshilfen
Rundfunkgeräte
und Fernseher

Elektro-Heilgeräte
Schweißpressen für K-Folien
Elektronenröhren
Quarze
Lautsprecher
Fernschreib-Anlagen
Umformer
und Elektro-Kleinmaschinen
Gleisbildstellwerke

LORENZ

C. Lorenz AG Stuttgart

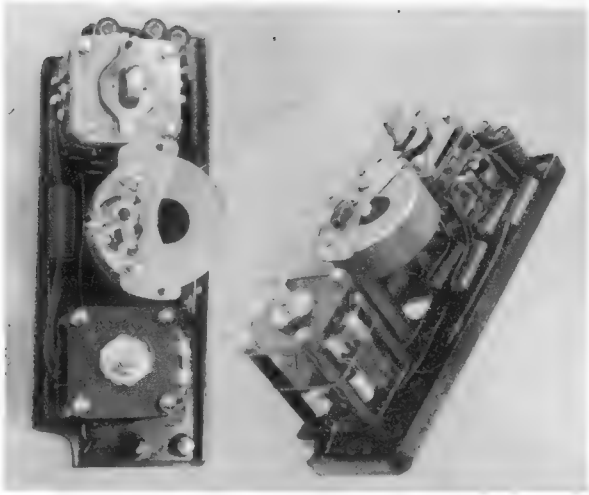


Bild 1. Zwei Ansichten vom Meßwerk des Minitest mit seinen raumsparend angeordneten Spezial-Umschaltern

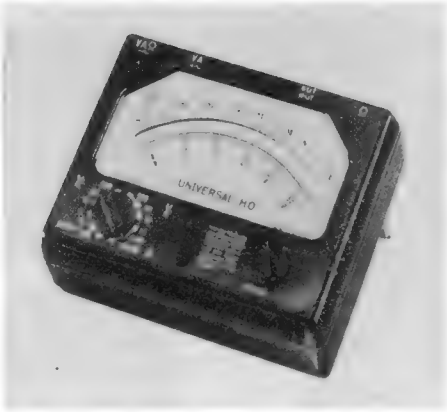


Bild 2. Vielfachmeßgerät Universal HO

Bild 3. Vielfach-Ohmmeter mit Traggriff

Minitest-Meßgeräte

Bei Vielfachmeßgeräten sind geringe Gesamtabmessungen, aber eine möglichst große Skala erwünscht. Die Meßbereiche sollen so gewählt sein, daß sich alle oft vorkommenden Werte damit messen lassen. Auf selten vorkommende Messungen, wie z. B. die von Wechselströmen, kann dagegen zugunsten des niedrigen Preises verzichtet werden.

Vielfachmeßgeräte, die nach diesen Gesichtspunkten konstruiert wurden, lernten wir in der Minitest - Serie kennen. Für den Rundfunktechniker am zweckmäßigsten ist die hochohmige Ausführung Typ Universal HO *(Bild 2)* mit 20 000 Ω/V für Gleichspannungsmessungen. Mit den drei Meßbereichen 10, 50 und 500 V lassen sich alle gebräuchlichen Spannungen messen. Im 50-V-Bereich beträgt der Innenwiderstand bereits 1 MΩ, so daß auch beim Messen hinter hochohmigen Widerständen die Spannung nicht zusammenbricht. Die drei Wechselspannungsmeßbereiche sind für Tonfrequenzen von 15 bis 20 000 Hz geeignet. Der Innenwiderstand hierbei beträgt 5000 Ω/V.

Das Gerät enthält ferner ein Ohmmeter mit den Meßbereichen 0...1 kΩ, 0...100 kΩ und 0...10 MΩ. Damit lassen sich sowohl Hochohm - Widerstände und andererseits auch kleine Widerstände bis herab zu 0,1 Ω prüfen. Trotz der kleinen Abmessungen *(Bild 1)* sind die beiden Batterien (1,5 V und 22,5 V) für die Widerstandsmessung mit im Gehäuse untergebracht. Mit den Strommeßbereichen für 5, 50 und 500 mA und den Skalen für dB-Messungen ergeben sich insgesamt 18 Meßbereiche. Der eindeutig beschriftete Umschalter wird durch einen zierlichen Schaltknebel betätigt. Für 129 DM erhält man mit dieser Ausführung ein preisgünstiges und vielseitiges Meßgerät.

Bild 4. Minitest-Meßgerät mit Tragriemen und Schutzdeckel

Eine etwas einfachere Ausführung (Typ N) verzichtet auf die Widerstandsmessungen, und das robustere Meßwerk arbeitet mit 1000 Ω/V (Preis 99 DM).

Zwei weitere Minitest-Geräte sind nur für Widerstandsmessungen bestimmt. Das Multi-Ohm 3 besitzt drei Bereiche, während das Multi-Ohm 5 mit fünf Bereichen (1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ und 10 MΩ) arbeitet. Es dürfte daher besonders für Reihenmessungen, z. B. in der Waren-Eingangskontrolle, geeignet sein.

Recht zweckmäßig erwies sich bei allen Geräten die auf der Rückseite befindliche abklappbare Stütze. Das Instrument kommt damit gut in Blickrichtung. Für rauhen Betrieb kann ein Deckel angebracht werden, der die Skala beim Transport schützt. Als weiteres Zubehör ist ein Tragbügel vorgesehen *(Bild 3)*, der sich einklappen läßt und die Handlichkeit des Gerätes nicht beeinträchtigt. Beim Service-Dienst sowie zu Messungen an Maschinen, Fernmeldegestellen u. ä. hilft der Tragriemen *(Bild 4)*, mit dem das Gerät ablesebereit umgehängt werden kann und der beide Hände zur Betätigung freiläßt.

Hersteller: Dipl.-Ing. O. Forst, München.

Zwergkondensatoren für Transistorgeräte

Für Transistorgeräte braucht man besonders kleine Bauelemente; sie müssen zu den winzigen Abmessungen der Transistoren passen. Der Konstrukteur begnügt sich nicht damit, daß alle Möglichkeiten der üblichen Kleinbauweise ausgeschöpft sind, sondern er erwartet, daß sich die niedrigen Transistor-Betriebsspannungen (meist unter 50 V) zusätzlich abmessungsmindernd auswirken. Diese Erwartungen erstrecken sich u. a. auf Papier-Folienkondensatoren.

Die Mindest - Nennspannung solcher Bauelemente liegt bei 125 Volt, ein weiteres Herabsetzen würde aus fertigungstechnischen Gründen keinen Raumgewinn mehr ergeben. Dagegen haben sich die Abkehr von der bisherigen Papier-Folientechnik und der Übergang zu einer Ausführung mit aufgetragenen Metallbelägen bewährt. Man spart dabei die beiden Aluminiumfolien und mindestens zwei Papier-Zwischenlagen ein. Wurden für einen Wickel früher fünf Streifen (Papier – Folie – Papier – Folie – Papier) gleichzeitig aufgewickelt, genügen bei der Ausführung mit beidseitig metallisiertem Papier zwei Streifen, der metallisierte und ein isolierender Zwischenstreifen.

Das hat schon beträchtliche Verkleinerungen der Kondensatoren eingebracht, aber es genügte noch nicht, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Den erwarteten Erfolg brachte erst eine neue Wickelanordnung, wie sie in den *Roezwerg-Kondensatoren* verwirklicht wurde und bei der man mit einem einzigen Papierband auskommt. Die beiden Aluminiumbeläge sind kammartig auf der gleichen Seite des Bandes *(Bild 1)* aufgebracht. Wickelt man das Band auf, und zwar so, daß seine Rückseite innen liegt, dann bildet sie ganz von selbst die erforderliche Isolier-Zwischenlage. Weil beim Wickeln jede „Zinke" des oberen Kammes auf eine untere trifft, bildet sich die gewünschte Kapazität, die im wesentlichen von der Länge des Papierbandes abhängt.

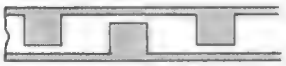
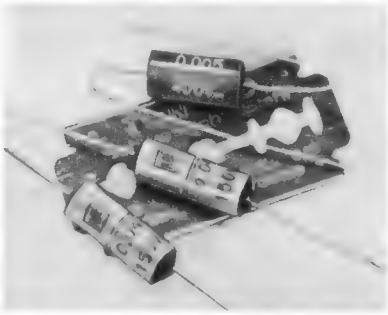


Bild 1. Anordnung der beiden Kondensator - Beläge auf der gleichen Seite des Papierbandes (getönte Fläche = Metallbelag)



Rechts: Bild 2. Einige der neuen Roezwerg-Kondensatoren

Das abgebildete Band ist für einen Kondensator mit kleiner Kapazität und erhöhter Spannungsfestigkeit bestimmt, deshalb sind die Abstände zwischen den Belagstücken verhältnismäßig groß. Beim Wickeln bildet sich dadurch eine zusätzliche Papierzwischenlage. Macht man die Abstände kleiner, so steigt die Kapazität an, aber die Nennspannung sinkt.

Die so hergestellten Zwergkondensatoren sind kurzschlußsicher, weil Durchschläge kein Überbrücken der Beläge, sondern lediglich ein lokales Ausbrennen der Fehlerstellen verursachen. Hohe Kontaktsicherheit – selbst bei niedrigsten Spannungen – ergibt sich infolge der durchgehenden metallischen Verbindung. Weitere Vorzüge sind vernachlässigbare Eigeninduktivität, hohe axiale Zugfestigkeit der Anschlußdrähte sowie geringes Gewicht und große Schüttelfestigkeit. Der zulässige Temperaturbereich liegt zwischen –40 und + 85° C, die Kapazitätstoleranz beträgt + 20 %–30 %, der Mindest-Isolationswiderstand 20 000 MΩ (10 000 MΩ bei Kunststoffhülle), und der Verlustfaktor ist gleich oder kleiner als $10 \cdot 10^{-3}$ bei 800 Hz und 20° C.

Diese Zwergkondensatoren werden für besonders hohe Anforderungen in Metallrohr mit Kunststoffabschluß und für normale Ansprüche mit Kunststoff-Umpressung geliefert. Über die Abmessungen für 150-V-Typen, die in Transistorgeräten besonders häufig gebraucht werden, unterrichtet die beistehende Tabelle. -ne

Hersteller: ROE, Roederstein & Türk KG, Kirchzarten b. Freiburg/Breisgau.

	Metallrohr		Preßstoffhülle	
Kapazität nF	Länge mm	Durchmesser mm	Länge mm	Durchmesser mm
4	13	5	9	11
10	13	5	9	11
40	16	6	9	14.5

GRUNDIG

Tonbandgeräte

HUNDERTTAUSENDFACH BEWÄHRT

Ob auf großen Konferenzen wie in Genf 1955, in Aufsichtsratsitzungen, im Heim des ausübenden Künstlers oder in der Hand des Tonjägers, immer ist es die Zuverlässigkeit, die hohe und natürliche Klangqualität dieser Tonbandgeräte, die seinen Besitzer überrascht und zufriedenstellt. Auch der Schmalfilmamateur benutzt GRUNDIG Tonbandgeräte zur Vertonung seiner Filmarbeit.

GRUNDIG Tonbandgerät TR 3	DM **399.-**
GRUNDIG Tonbandkoffer TK 5	DM **485.-**
GRUNDIG Tonbandgerät TM 5	DM **395.-**
GRUNDIG Tonbandkoffer TK 7/3D	DM **625.-**
GRUNDIG Tonbandgerät TM 7	DM **498.-**
GRUNDIG Tonbandkoffer TK 820/3D	DM **965.-**
GRUNDIG Tonbandgerät TM 819 A	DM **765.-**

Einschl. Leerspule und Verbindungskabel. Mikrofon und Tonband nach Listenpreis.

GRUNDIG

WERKE

EUROPAS GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-FABRIK

Deutsche Industriemesse Hannover vom 29. 4. bis 8. 5. 1956, Halle 11 A — Großstand an der Stirnseite

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Einige bedeutende Fernsehgeräte - Fabriken, darunter Graetz, Philips, Schaub-Lorenz und Tekade haben für einige ihrer Empfänger neue Preise festgesetzt. Sie liegen um 2 bis 3 Prozent über den bisherigen. Nordmende hingegen kündigt eine Serie neuer Fernsehmodelle an, beginnend mit einem 43-cm-Tischmodell zu 848 DM. Das Preisniveau zeigt also nach oben. Als Grund für die Preisanhebung wird neben den gestiegenen Kosten — vor allem bei Gehäusen und Löhnen — die Gewährung von zwei Prozent Zusatzrabatt an den Handel angegeben. Fernsehgeräte und Rundfunkempfänger liegen im Rabatt gleich, soweit der betreffende Einzelhändler mit den Fabriken einen Servicevertrag abgeschlossen hat. Anderenfalls bekommt er 5 % weniger. Der Fachhandel wird mit der neuen Regelung außerordentlich zufrieden sein; das Bundeswirtschaftsministerium als Hüter des Preisniveaus jedoch weniger.

Heute kostet ein Regionalempfänger bzw. „Empfänger mit vermindertem Aufwand" 698 bis 712 DM, der 43-cm-Tischempfänger zwischen 770 und 848 DM, das 53-cm-Tischmodell zwischen 980 und 1160 DM usw. Die Verhältnisse haben sich also seit Februar 1955, als der Standard-Fernsehempfänger mit 43-cm-Bildröhre für 698 DM herauskam und Rabatte sowohl als auch Preis für diese und die übrigen Typen „gespalten" waren, gründlich gewandelt. Es ist nicht anzunehmen, daß in absehbarer Zeit das 43-cm-Fernsehgerät jemals wieder so billig wie vor Jahresfrist zu haben sein wird . . .

Anfang April gliederte die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie erstmalig ihren Produktionsbericht in „Rundfunkgeräte" und „Kombinierte Tonwiedergabegeräte". Letzteres sind Musiktruhen und Musikmöbel aller Art. Er sieht wie folgt aus (Zahlen für Februar vorläufig):

	Rundfunktischempfänger	kombinierte Tonwiedergabegeräte	beides zusammen
	1956		1955
Januar	289 334	35 645	195 226
Februar	267 749	28 567	180 811

Die Produktionserhöhung von 1955 auf 1956 ist außerordentlich hoch und zu einem guten Teil eine Folge des weiterhin steigenden Exportes.

Die Fertigung von Fernsehempfängern lag im Januar 1956 bei 41 082 (Januar 1955: 25 915) und im Februar bei 37 971 (27 578). Die Verkäufe hielten sich in den drei ersten Monaten des laufenden Jahres auf beachtlicher Höhe, so daß die Lagerbestände normal sind, d. h. etwa 2/3 Monatsproduktion in der Industrie.

Trotz der hohen Rundfunk- und Tonmöbelfertigung sind die Lagervorräte gering; teure Tischempfänger sind bereits knapp bzw. ausverkauft. Insgesamt gesehen zeigt die Rundfunk-, Fernseh- und Phonobranche ein durchaus erfreuliches Bild, wie u. a. auch aus den Berichten des Statistischen Bundesamtes hervorgeht, die für Groß- und Einzelhandel alleine im Februar 1956 gegenüber dem gleichen Vorjahrsmonat Umsatzerhöhungen um rd. 20% ausweisen.

Die Hintergründe der aus Großbritannien gemeldeten rapiden Umsatzrückgänge bei Rundfunk- und Fernsehempfängern seit Jahresbeginn und verstärkt seit dem 18. Februar sind rein fiskalischer Natur. Der Schatzkanzler, der britische „Schäffer" also, verfügte zur Eindämmung der übersteigerten Nachfrage und damit der schleichenden Inflationsgefahr in England am 18. Februar eine Mindestanzahlung von 50 % für alle auf Tz gekauften Rundfunk- und Fernsehgeräte. Das ist gegenüber der bisherigen Mindestanzahlung von 33⅓ % eine erhebliche Verschlechterung und führte alleine bei Fernsehgeräten zu einer Umsatzverminderung um 46 % im Februar dieses Jahres im Vergleich zum Vorjahr. Zugleich wurden gewisse Möglichkeiten der Umgehung dieser Bestimmungen verbaut, etwa durch eine Neuregelung der Mietkaufbestimmungen und der Kredithergabe für die Anzahlung!

Die englische Radioindustrie mußte beträchtliche Produktionseinschränkungen einführen; man spricht von insgesamt 10 000 vorübergehend entlassenen Arbeitern und Arbeiterinnen. In Fachkreisen vermutet man, daß die britische Regierung diese Kreditbeschränkung u. a. im Hinblick auf die ungenügenden Exporte von Rundfunk- und Fernsehempfängern verfügte. Einige Märkte gingen der britischen Industrie verloren; schließlich verlangte der Export bisher weit mehr Anstrengungen als der glänzend laufende Inlandsmarkt. Der englische „elektronische" Export nimmt allerdings insgesamt noch zu; Rundfunk- und Fernsehgeräte dürften eine Ausnahme darstellen. Die englische Industrie verkaufte an Sendern, Navigationseinrichtungen, industriellen elektronischen Einrichtungen, Einzelteilen sowie Empfängern im letzten Jahr für 33 Mill. £ (rd. 390 Millionen DM) gegenüber rd. 29 Mill. £ im Jahre 1954. Der Import der gleichen Güter erhöhte sich um mehr als 5 Mill. £ auf 13 Mill. £ (rd. 152 Mill. DM).

Nachdem deutsche Rundfunkempfänger und Tonbandgeräte, erstere dank ihrer guten UKW-Eigenschaft und ihres Klanges, in England recht gut eingeführt sind, können umgekehrt auch englische Plattenwechsler und später vielleicht einmal Fernsehempfänger Fuß in Deutschland fassen.

*

Wie der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband mitteilt, sollte die Bezeichnung „Großbild" für das 43-cm-Fernsehgerät nicht mehr verwendet werden. Nachdem 36-cm-Empfänger nicht mehr gefertigt werden, steht diese Bezeichnung eigentlich nur dem 53- und 63-cm-Fernsehgerät bzw. dem Projektionsgerät zu.

Hannover zeigt:

Vormontierte Gemeinschaftsantennen

Die *Deutsche Elektronik GmbH* bringt eine Neukonstruktion unter dem Namen Simplex-Antennen heraus. Diese Gemeinschaftsantennen lassen sich auf einfachste Weise zeitsparend und sicher unter Dach zusammensetzen und dann nach außen ausschwenken. Mit unverlierbaren Flügelschrauben werden sie dann ohne jedes Werkzeug angezogen. Dadurch wird die gefahrvolle Arbeitszeit über Dach auf ein Mindestmaß verkürzt.

Für den Empfang des vertikal - polarisierten Senders Kreuzberg wurden zwei neue Antennen entwickelt, und zwar mit 2 × 2 Elementen für gute Empfangsverhältnisse und 2 × 3 Elementen für schwierigere Empfangsbedingungen. Auch diese Antennen werden vormontiert geliefert.

Wetterfeste Autoantennen

Weit mehr als eine stationäre Antenne sind Autoantennen den Angriffen der Witterung, von Staub und Schmutz und mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Besonders anfällig sind die Teleskopglieder, die wegen ihrer verhältnismäßig kleinen Führung nie vollständig wasserdicht gehalten werden können. Auch durch Waschmittel (Pril — Rei) entspanntes Wasser, wie es beim Wagenwaschen benutzt wird, neigt sehr dazu, in die feinen Fugen einzudringen.

Bei den neuen Autoantennen hat man alle diese Umstände sorgfältig berücksichtigt. Man sieht im Inneren lang isolierte Strecken mit sogenannten Wasserabreißkanten vor. Sie verhindern auch beim Eindringen von entspanntem Wasser die Ausbildung von Kriechstrecken. Zum Abdichten der Karosseriedurchführung findet an Stelle des spröde werdenden Gummis vollkommen dicht anliegendes thermoplastisches Material Verwendung.

Bei der Konstruktion der neuen *Wisi* - Autoantenne wurde der Doppelboden des Antennenschutzrohres mit einem labyrinthartig gewickelten Wasserabfluß versehen, durch den eingedrungenes Wasser wieder austreten kann. Er verhindert jedoch umgekehrt das Eindringen von Schmutz- oder Spritzwasser von unten her. Lupolen-Abdichtungen am Antennenkopf und der oxyd- und schmutzsicher abgedichtete Kabelanschluß tragen ebenfalls zur gleichmäßig guten Empfangsleistung bei jeder Witterung bei. Besonders vorteilhaft sind die Antennen der Pontax-Serie für Ponton-Karosserien und die „Wisi-Diplomat", eine Antenne die beim Einschalten des Empfängers automatisch ausgefahren und beim Ausschalten wieder eingezogen wird.

Bei den Autoantennen von *Hirschmann* wird in dem Schutzrohr aus Metalldruckguß eine Metallhülse zur Führung und Haltung des Teleskoprohres durch einen eingespritzten Isolierkörper aus thermoplastischem Material gehalten. Dieses Einspritzverfahren für die dünnwandige Isolierung erforderte allein eine sehr langwierige Entwicklungsarbeit. Auch der Kabelanschlußstutzen wird hierbei vollkommen wasserdicht mit eingebettet. Ein weiterer Vorzug dieser Antennen besteht darin, daß die verwendeten Isolier-Materialien und das Spezialfett wärme-, tropen- und kältefest und, von +90° bis −35°, einwandfrei funktionsfähig sind.

Universal-Zeitschalter

So alt wie der Rundfunk selbst ist der Wunsch, das Radiogerät zu bestimmten Zeiten selbsttätig einschalten zu lassen und die verschiedensten Uhrenkonstruktionen sind hierfür bereits auf den Markt gekommen. Eine besonders hübsche Ausführung ist die Schaltuhr „Electro-Boy" Typ HS 24 der *Elektro- und Radiofabrik Hugo Müller*, Schwenningen/N. Sie wird als Tisch-, Kordel- und stationäre Schaltuhr geliefert. Der Mechanismus kann für 24 Stunden auf 72 Schaltungen eingestellt werden, so daß man für den ganzen Tagesablauf die gewünschten Programmteile vorwählen kann. Die Uhr wird durch einen Synchronmotor angetrieben. Die Schaltleistung beträgt 1500 Watt.

Omega-Transistor-Empfänger

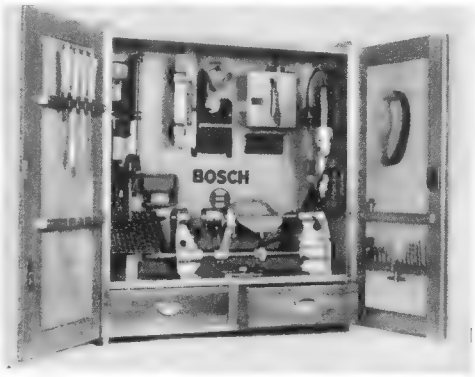
Unter der Bezeichnung Omega-Transistor-Empfänger wird außerdem von der Firma Hugo Müller ein Kleinstempfänger für Kopfhöreremfang mit Germanium-Diode und Nf-Transistor geliefert. Die eingebaute 3-Volt-Stabbatterie reicht für 600 Betriebsstunden.

Neuer Meßsender für Rundfunkempfänger

Neu in der großen Auswahl an *Grundig* - Meßgeräten ist ein handlicher und leistungsfähiger AM/FM-Prüfsender zum Abgleichen von Rundfunkgeräten. Er ist zugleich als Wobbler ausgebildet um die Zf-Durchlaßkurven mit einem Oszillografen sichtbar zu machen. Ferner kann man damit die Zf-Kurve von Fernsehempfängern punktweise mit großer Genauigkeit kontrollieren und die einzelnen Kreise bzw. Fallen abgleichen. Mit der Anschaffung dieses Rundfunkempfänger-Prüfsenders erhält man also zugleich einen wertvollen Grundstein für den Fernseh-Service-Platz.

Die Werkstatt im Schrank

Bosch liefert nunmehr für den beliebten Combi - Elektrowerkzeug - Satz einen Aufbewahrungsschrank, in dem sich dieses Universalwerkzeug für Handwerker und Bastler mit allen seinen vielen Zubehörteilen praktisch und übersichtlich unterbringen läßt. Auch die neue Holz-Drehbank zum Combi-Elektrowerkzeug, die gleichzeitig als Tisch - Bohrständer verwendet werden kann, findet in diesem Schrank noch bequem Platz. Der stabil gearbeitete Schrank enthält außerdem zwei Aufbewahrungsfächer und ein Schloß an der Schranktür sorgt dafür, daß nur der Besitzer Zugang zu dem Inhalt hat.



K···B
BÜ

Phono-Koffer 3420 PE

Verstärker-Phono-Koffer 3420 PE

Phono-Koffer „REX A"

Vier PE Verkaufs-Asse

der größten Phono-Spezialfabrik des Kontinents

In formschönen, eleganten und stabilen Koffer-Gehäusen
präsentieren sich Ihnen
unsere weltbekannten Plattenspieler und Plattenwechsler.

Ein hervorragender Umsatzträger für Sie.

Verstärker-Phono-Koffer
„REX A"

PE
Perpetuum-Ebner

PLATTENSPIELER-PLATTENWECHSLER

St. Georgen/Schwarzwald

* Ausführliche Prospekte mit näheren technischen Daten stellen wir Ihnen auf Anforderung gerne zur Verfügung

Prüfung mit Rechteckwellen

Die Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen gewinnt für Hi-Fi-Anlagen und Video-Verstärker besondere Bedeutung. Die folgende Arbeit bringt hierfür verschiedene sehr anschauliche Oszillogramme

Prüfungen von Hi-Fi- und Video-Verstärkern mit Rechteckwellen gewinnen nicht nur im Ausland, sondern auch bei uns ständig an Bedeutung, weil man bereits mit zwei bis drei Meßvorgängen eindeutige Auskünfte über Frequenzgang, Phasengang und Einschwingvorgänge von Verstärkern erhält. Für die Messungen benötigt man lediglich einen Rechteck - Generator und einen Elektronenstrahl - Oszillografen. Verfügt der Rechteck-Generator über einen Grundwellenbereich von 50 Hz bis 500 kHz, so lassen sich damit Hi-Fi- und Video-Verstärker im Bereich von 5 Hz bis 5 MHz prüfen.

Die hier beschriebenen Messungen wurden mit dem neuen Rechteck-Generator Teletest Typ RG–5 und dem Philips - Oszillografen GM 5653 gemacht. Der Rechteck-Generator RG–5 erzeugt in zwei Bereichen Rechteckwellen von 40 Hz bis 600 kHz, bei einer von Null bis 2,25 V_{ss} stufenlos regelbaren Ausgangsspannung und einem Innenwiderstand von 200 Ω. Mit der äußerst kurzen Anstiegzeit von ungefähr 0,02 Mikrosekunden ist der RG–5 für die Video-Technik hervorragend geeignet.

Prinzip der Rechteck-Prüfungen

Anstatt die Übertragungs - Eigenschaften eines Verstärkers, also Amplituden- und Phasengang, bei verschiedenen Frequenzen, durchzumessen, kann man das Verhalten des Verstärkers oder Netzwerks aus dem Einschwingvorgang eines angelegten Spannungssprunges beurteilen. Diese vom Rechteck-Generator erzeugten Spanungssprünge sind ausgezeichnet geeignet, die in Video-Übertragungssystemen vorkommenden Einschwingvorgänge und Anstiegzeiten, die auf die Bildgüte maßgeblichen Einfluß haben, bei geringstem Aufwand an Zeit und Hilfseinrichtungen zu erfassen[1]. Neuerdings werden auch Hi-Fi-Verstärker mit Rechteckwellen-Generatoren geprüft, da dieses die kritischste Prüfungsart darstellt, die einem Nf-Verstärker auferlegt werden kann.

Rechteckwellen enthalten außer der Grundfrequenz eine große Zahl Oberwellen, deren Amplitude und Phasenlage genau definiert ist. Beim Durchgang der Rechteckwelle durch einen Verstärker, der infolge seines Frequenzgangs Amplituden verschiedener Frequenzen nicht gleichmäßig verstärkt und außerdem keinen gleichmäßigen Phasengang aufweist, wird die Rechteckform stark verzerrt. Aus der Art der im Oszillografen sichtbar gemachten Formverzerrung, kann man auf die Ursachen schließen.

Die mathematische Zerlegung der Rechteckwelle nach Fourier zeigt, daß die 101. Oberwelle noch mit 1 Prozent der Grundwellen - Amplitude am Aufbau des Rechtecks beteiligt ist. Demnach erfordert beispielsweise ein 100-kHz-Rechteck-Impuls zu seiner Wiedergabe — falls die Genauigkeit 1 % betragen soll — einen Breitbandverstärker mit einer Bandbreite von 10 MHz! In einem solchen Fall würde dies bedeuten, daß das Einschwingen nicht größer als 1 % ist und die 101. Oberwelle amplituden- und phasenrichtig wiedergegeben wird. In der Praxis sagt man jedoch, daß — wenn auf dem Oszillografenschirm keine oder nahezu keine Verformung des Rechtecksignals zu sehen ist, das zu messende System bis zur zehnten Oberwelle bezüglich Amplitude und Phase verzerrungsfrei arbeitet. Gelingt es also, mit einem zu prüfenden Verstärker Rechteckwellen von 50 Hz bis 10 kHz formgetreu zu übertragen, so bedeutet dies, daß dieser Verstärker im Frequenzbereich 5 Hz bis 100 kHz keine Amplituden- und Phasenverzerrungen hat.

Ein Nf-Verstärker als Prüfbeispiel

In den linearen Meßeingang des Hi-Fi-Verstärkers Telewatt V–120 wurde eine Rechteckspannung von 1 kHz eingespeist. Ihre Amplitude am Ausgangsspannungs - Regler des Rechteck-Generators RG–5 wurde so gewählt, daß der Verstärker nicht übersteuert war. *Bild 1* zeigt die mit dem Oszillografen sichtbar gemachte Verstärker-Ausgangsspannung, wobei der Ausgang mit 12 Ω belastet wurde. Um die untere Übertragungsgrenze des Verstärkers zu ermitteln, wurde anschließend die Rechteck-Frequenz soweit verringert, bis sich beim verstärkten Rechteck-Signal eine Dachschräge von höchstens 5 % ergab. Sie trat erst bei einer Rechteck-Frequenz von ca. 50 Hz auf, das bedeutet, daß die untere Grenzfrequenz dieses Verstärkers bei 5 Hz liegt *(Bild 2)*.

Zur Ermittlung der oberen Grenzfrequenz wurde dann die Rechteck-Grundfrequenz soweit erhöht, bis sich die Vorderkante des Rechtecksignals abrundete (oder im Falle eines L-kompensierten Verstärkers die Anstiegzeit zu groß wird). Beim V–120 beginnt diese Abrundung — wie auf *Bild 3* zu erkennen ist — erst bei einer Rechteck-Grundfrequenz von 10 kHz, damit ist nachgewiesen, daß der erwähnte Verstärker Frequenzen bis 100 kHz gut überträgt.

Das in den Oszillogrammen sichtbare geringe Überschwingen ist auf die Induktivität des Ausgangsübertragers zurückzuführen. Wiederholt man die vorherigen Messungen bei auf „Null" gedrehter Mitkopplung (der V–120 verfügt über eine regelbare Mit-Gegen-Kopplung), so bemerkt man in *Bild 4*, daß die unerwünschten Einschwingvorgänge zunehmen. Daraus ist zu erkennen, daß eine Mitkopplung wie sie im Verstärker V–120 angewandt wird, auch Einschwingvorgänge zu dämpfen vermag, eine Tatsache die noch wenig bekannt ist.

Das Oszillogramm *(Bild 5)* zeigt, daß selbst eine Rechteckfrequenz von 30 kHz mit dem V–120 noch einigermaßen gut wiedergegeben wird. *Bild 6* wurde mit einer Rechteck-Grundfrequenz von 800 Hz, bei aufgedrehter Tiefen- und Höhenanhebung des Verstärkers V–120 aufgenommen. *Bild 7* zeigt im Gegensatz dazu die Verformung des Rechtecksignals, wenn die Regelorgane auf größte Tiefen- und Höhenabsenkung eingestellt werden. Im ersten Fall erscheint die Grundfrequenz abgesenkt, im zweiten Fall erscheint sie angehoben.

Setzt man bei unveränderter Einstellung (größte Absenkung für Tiefen und Höhen) die Rechteck-Grundfrequenz auf 100 Hz herab, so ergibt sich der in *Bild 8* gut sichtbare Tiefenabfall. Erhöht man umgekehrt die Rechteck-Grundfrequenz auf 3 kHz, so macht *Bild 9* sofort das Fehlen der Höhen sichtbar.

Stellt man die Regelorgane des Verstärkers V–120 wieder auf größte Tiefen- und Höhenanhebung, so demonstriert Bild 10 bei

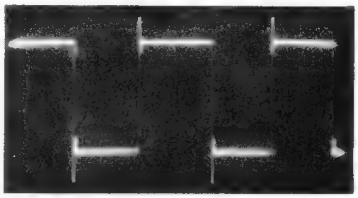


Bild 1. Ausgangsspannung des Nf-Verstärkers für eine 1-kHz-Rechteckschwingung

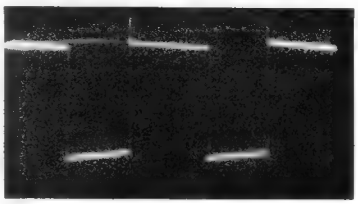


Bild 2. Bild der unteren Grenzfrequenz für 5 % Dachschräge

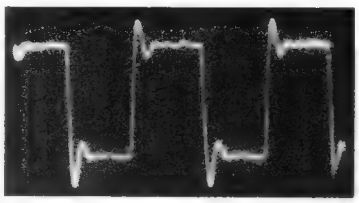


Bild 3. Verformung eines 10-kHz-Rechtecksignals

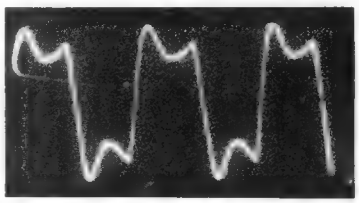


Bild 4. Einschwingvorgang bei ausgeschalteter Mitkopplung des Verstärkers

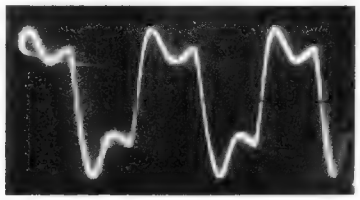


Bild 5. Oszillogramm einer Rechteckfrequenz von 30 kHz

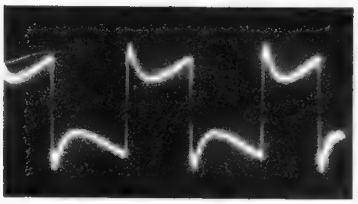


Bild 6. Rechteckfrequenz von 800 Hz bei voller Tiefen- und Höhenanhebung

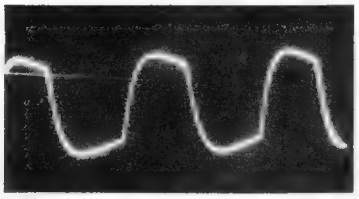


Bild 7. Rechteckfrequenz von 800 Hz bei größter Tiefen- und Höhenbeschneidung

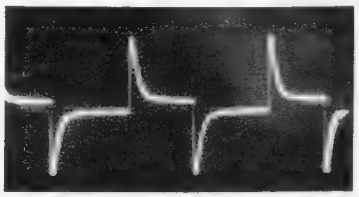


Bild 8. Rechteckfrequenz von 100 Hz mit Tiefenabfall für äußerste Tiefenbeschneidung

[1]) Vgl. „Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen", Funktechnische Arbeitsblätter Mv 71, Franzis-Verlag, München.

DAS AKG-PROGRAMM BRINGT NEUHEITEN

IN ALLER WELT · FÜR JEDEN FALL

Sicher gegen Störfeld-Einstreuungen sind jetzt alle hochwertigen Mikrofone der D-Serie. Schutzwirkung: ca. 20 db.

D 11
Dyn. Niere, 80-12000 Hz ± 4 db
für Tonbandgeräte
JETZT ERHÖHTE RICHTWIRKUNG:
Auslöschung 11 db

D 15
Dyn. Niere, 400-15.000 Hz ± 3,5 db
Reporter-Handmikrofon
mit Tiefenabfall für Sprache
Auslöschung: 15 db

D 17
Dyn. Niere, 500-15.000 Hz ± 3 db
mit Tiefenabfall für Sprachübertragungsanlagen
Auslöschung: 18 db

D 30
4 Richtcharakteristiken, umschaltbar
dyn. Kugel, Niere (V), Acht, Niere (H)
30-15.000 Hz ± 3 db, Baßschalter
für alle Studiozwecke

Charakteristikschalter

Baßschalter (Tiefenabsenkung)

D 11 B
Wie D 11, jedoch mit Sprache-Musik-Schalter
für Tonbandgeräte

D 12
Dyn. Niere 18 db
40-12.000 Hz ± 4 db
für Musikübertragung

D 14
wie D 12, Tiefenabfall
Schutz gegen Eisenstaub
für Verkehrsanlagen

D 20

D 25
Dyn. Niere 25 db Auslöschung
30-15.000 Hz ± 3 db, Baßschalter
für Rundfunk-, Fernseh- u. Filmstudio

D 36

D 45
8 Richtcharakteristiken, fernsteuerbar,
30-15.000 Hz ± 3 db, Baßschalter
für Hörspiel-, Fernseh- u. Filmregie

Dyn 200 K S
Dyn. Kugel
50-12.000 Hz ± 4 db
für Ela-Anlagen

Dyn 200 K geg S
Wie Dyn 200 K S,
Gegensprechmikrofon
für Reporter

Dyn 200 K Studio S
Dyn. Kugel
30-15.000 Hz ± 2,5 db
für Studioanlagen

Dyn 200 G
Kompensations-Mikrofon
50-10.000 Hz
für störgeräuschfreie Übertragung

DK 10
Dyn. Kugel
80-10.000 Hz ± 5 db
Einbaumikrofon

DK 11
Dyn. Niere, 11 db
80-12.000 Hz ± 4 db
Einbaumikrofon

Dyn. Unterwasserlautsprecher und -Mikrofone, seewassersicher

P 0108
Dyn. Kissenlautsprecher Breitbandwiedergabe
für Krankenhausanlagen

K 120
Dyn. Kopfhörer Studioqualität
für Tonkontrolle

AKG

AKUSTISCHE- U. KINO-GERÄTE GMBH MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TEL. 592519 · FERNSCHR. 0523626

Wegen Platzmangel in den Elektro-Hallen können wir an der Technischen Messe in Hannover nicht teilnehmen.

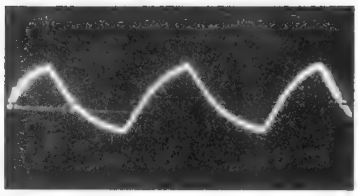


Bild 9. Rechteckgrundfrequenz von 3 kHz mit Höhenbeschneidung

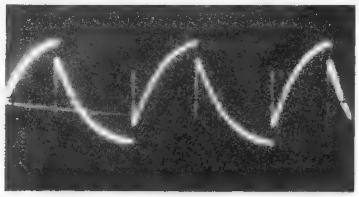


Bild 10. Rechteckgrundfrequenz von 100 Hz mit Tiefenanhebung

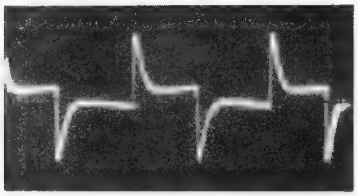


Bild 11. Rechteckgrundfrequenz von 3 kHz mit Höhenanhebung

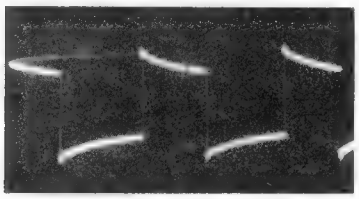


Bild 12. Dachschräge einer 50-Hz-Rechteckfrequenz bei einem Video-Verstärker

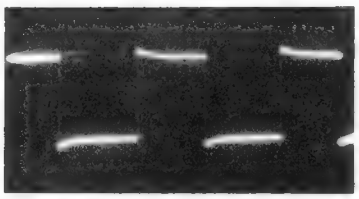


Bild 13. Rechteckfrequenz von 1 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

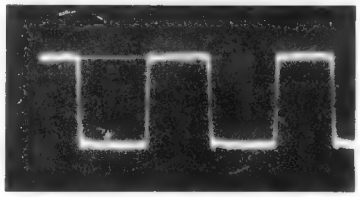


Bild 14. Rechteckfrequenz von 100 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

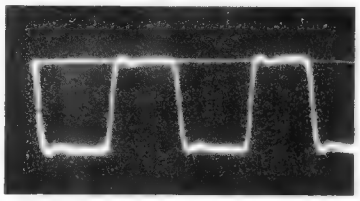


Bild 15. Rechteckfrequenz von 400 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

Bild 16. Rechteckfrequenz von 500 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

einer Rechteck - Grundfrequenz von 100 Hz die Tiefenanhebung und *Bild 11* bei einer Rechteckfrequenz von 3 kHz den Höhenanstieg.

Prüfung von Video-Verstärkern

Da die meisten Bildverzerrungen durch Impulsverformungen verursacht werden, ist die Durchlaßprüfung mit Hilfe eines Rechteck-Generators das einzige Verfahren, um Impulsverformungen festzustellen. Da aber ebenso Phasenverzerrungen, die das Bild verstümmeln und Amplitudenverzerrungen, die Bildfeinheiten unterdrücken, bei der Durchlaßprüfung mit Rechtecksignalen erkannt werden, bieten sie sich auch hierbei als zeitsparendes Hilfsmittel an. Der neue Rechteck-Generator RG–5 liefert Rechteckwellen von 40 Hz bis über 500 kHz, er ist daher imstande, die 5-MHz-Bandbreite von Video-Verstärkern vollständig zu erfassen.

Bei den nachstehend angeführten Prüfungen wurde der Generator an den Eingang des Video-Verstärkers gelegt und der Oszillograf mit dem Wehnelt-Zylinder der Fernseh-Bildröhre verbunden. *Bild 12* wurde bei einer Rechteckfrequenz von 50 Hz aufgenommen. Deutlich erkennt man eine erhebliche Dachschräge, die den empfohlenen Wert von 5 Prozent überschreitet. Dieser Tiefenverlust macht sich im Fernseh-Bild als „Fahne" bemerkbar. Die Bilder 13, 14, 15 und 16 zeigen Rechteck-Grundfrequenzen von 1 kHz, 100 kHz, 400 kHz und 500 kHz. Man erkennt daraus, daß bei höheren Frequenzen die Signal-Verformung zunimmt. Je stärker das Überschwingen bei den höchsten Frequenzen auftritt, um so mehr macht sich der durch zu geringe Dämpfung L-kompensierter Stufen erzeugte Plastikeffekt bemerkbar. Bei der Rechteck-Grundfrequenz 500 kHz soll der vordere Flankenanstieg so kurz wie möglich sein – im Idealfall 0,1 Mikrosekunden – um die für eine gute Bildauflösung erforderliche Bandbreite von 5 MHz zu garantieren.

Sonstige Prüfungen. Da die Rechteckwelle eine Vielzahl von Oberwellen aufweist, erzielt man beim Anschluß des Rechteck-Generators an den Antennen-Eingang eines Rundfunkgeräts bei einer Rechteckfrequenz von z. B. 500 Hz den gleichen Effekt, wie wenn alle Sender des MW-Bereichs mit derselben Feldstärke am Empfangsort einfielen und dabei mit 500 Hz moduliert wären. Die Empfindlichkeit des Empfängers einschließlich Schwinglöcher des Oszillators, kann durch rasches Durchdrehen der Abstimmung leicht geprüft werden und die Vorkreise sind in einfachster Weise auf größte Lautstärke abzustimmen. Selbst ein relativer Zf-Abgleich ist möglich, so daß die optimale Zf-Verstärkung sofort gefunden wird.

Bei der Fehlersuche leistet der Rechteck-Generator gute Dienste, wenn man ihn als „umgekehrten Signalverfolger" einsetzt, indem man, beginnend beim Endröhren-Gitter, die Rechteckspannung einspeist und von Gitter zu Gitter in Richtung zur Antennenbuchse weitergeht. Dabei meldet sich die fehlerhafte Stufe durch Ausbleiben oder Nachlassen des Tones.

Da der Rechteck-Generator RG–5 Buchsenpaare zum synchronisieren und triggern besitzt und sein Impuls-Tastverhältnis von 1 : 1 bis auf etwa 1 : 100 regelbar ist, ergeben sich weitere interessante Anwendungen im Gebiete der Nachrichtentechnik, deren Besprechung jedoch über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen würde.

Vorrätig bei:

Bitte Preisliste anfordern!

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Raum Düsseldorf:
Radio-Versand Walter Arlt
Düsseldorf, Friedrichstr. 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Vertreten in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich

SIEMENS

RUNDFUNK- UND FERNSEH-RÖHREN

Rö 13

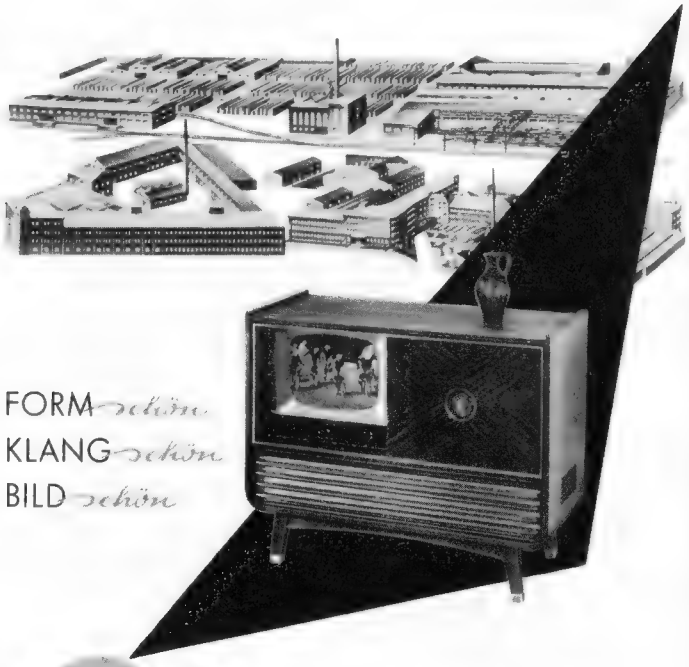
Lupe und Pinzette sind bei der Montage der Siemens-Röhren unentbehrliche Präzisionswerkzeuge in der Hand geübter Facharbeiter.

Qualitätsröhren für Qualitätsempfänger

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Deutsche Industriemesse Hannover 1956, Siemensstand, Halle 9

DIE PRODUKTIONSSTÄTTEN DER ILSE-MÖBEL



FORM schön
KLANG schön
BILD schön

Ilse Tonmöbel
+ Fernsehmöbel

Neuheiten auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover
HALLE 11A · Stand 601

ILSE-MÖBELWERKE, Abt.: Tonmöbel · USLAR i. HANN.

Neue Geräte

Grundig-Zauberspiegel 336. Diesem neuen Fernsehempfänger verleiht die Eingangsstufe mit der kommerziellen Doppeltriode E 88 CC eine ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit. Das bei geringen Feldstärken übliche „Schneegestöber" auf dem Bildschirm gibt es bei diesem Empfänger nicht, und die impulsgesteuerte Regelautomatik verbürgt genußreichen Bildempfang. Ein Front- und ein Tiefton-Seitenlautsprecher sorgen für beste Klanggüte. Das Gerät enthält 17 Röhren, 2 Germanium-Dioden, 3 Selengleichrichter und eine 43 - cm - Bildröhre. Preis: 825 DM (*Grundig Radio-Werke GmbH*, Fürth/Bayern).

Nordmende Exportsuper 8040. Dieser leistungsstarke Batterieempfänger ist mit sieben 25-mA-Röhren bestückt, er arbeitet mit seiner Gegentakt-AB-Endstufe mit 2 × DL 96 äußerst wirtschaftlich. Bässe und Höhen dieses 8 - Kreis - AM - Superhets mit zwei KW- und einem MW-Bereich lassen sich getrennt regeln, wie man es von modernen Heimempfängern gewohnt ist. Der Gesamtbereich ist nahezu lückenlos von 500 kHz bis 20 MHz durchstimmbar. Gute Schwingsicherheit des Oszillators bei schwankender Betriebsspannung sichert auch bei älteren Batterien einwandfreien Empfang (*Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Neuerungen

UKW - Rahmenantenne. Die neue Antenne mit quadratischer Dipolform ist in Ein- und Zwei-Ebenen-Ausführung zu haben (Typ 125 und 127). Sie verfügt über eine gute Rundempfangscharakteristik und schaltet vertikale Störungen weitgehend aus. Mit Hilfe einer zusätzlichen Stabantenne läßt sich der „UKW-Rahmen" zur Allwellen - Antenne erweitern (*Johs. Förderer Söhne GmbH*, Niedereschach/Schwarzwald).

Kundendienstschriften

Die nachstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

Loewe-Opta-Kundendienstmappen. Das Vertrauen zu einer Firma wird durch einen guten technischen Kundendienst sehr gefördert. Wenn auch der Besitzer eines sehr alten Gerätes vorbildlich betreut wird, dann wird er sich beim Neukauf zuerst der bisherigen Firma erinnern. Kundendienst ist daher ein Teil der Werbung.

In klarer Erkenntnis dieser Tatsache hat Loewe Opta für die Vertragswerkstätten und den Fachhandel zwei vollständige Kundendienstmappen für alle seit 1946 hergestellten Gerätetypen herausgegeben. Da sie eine Arbeitsunterlage für den Reparaturdienst sein sollen, wurden ein handliches A-5-Format und eine Ringbuchanordnung gewählt. Die Schaltbilder sind durch einen Cellophanüberzug gegen Abgreifen und Verschmutzung geschützt, um die gute Lesbarkeit zu erhalten. Auf jedem Schaltbild sind die für das Abgleichen erforderlichen Angaben vermerkt, ferner die Sockelschaltbilder und — soweit dies nachgeholt werden konnte — auch die räumliche Anordnung der Wellenschalteranschlüsse. Diese vollständigen und praktischen Arbeitsunterlagen werden in der Fachwerkstatt einen guten Anklang finden (*Loewe Opta AG*, Kronach).

Graetz:
UKW - Vollsuper Komtess 214 W (Reparaturdienst - Liste mit Technischen Daten, Schaltbild, Chassis-Bildern, Abgleichanweisung, Seilverlauf und Ersatzteilliste).

Metz:
Metz-Fernsehgeräte des Baujahres 1955/56 (Technische Daten, Abgleichanweisungen, Fehlertabelle und Schaltbilder).

Philips:
Fernseh-Tischgerät Raffael 17 TD 111 A (Service-Schrift mit Schaltbild, Funktionsbeschreibung, Abgleich- u. Impulsplan und Ersatzteilliste).

Telefunken:
Plattenwechsler TW 560 (Werkstattanleitung mit Technischen Daten, Anleitungen für das Auswechseln von Bauteilen und für den Tonmöbel-Einbau, fünf großen Bildtafeln mit Beschreibung der Bewegungsvorgänge, zwei weiteren Bildtafeln der Ersatzteile mit zugehörigen Ersatzteillisten, Schaltbildern, Schmierplan und dgl. mehr).

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben

Klein-Bauteile für Transistoren-Empfänger sind in einer zweiseitigen Druckschrift zusammengestellt, im Bild gezeigt und mit Preisangaben versehen. Die andere Seite bringt drei bewährte Schaltungen für Geräte mit ein bis drei Transistoren und ein Bild, das erkennen läßt, wie man solche Empfänger unter Verwendung der genannten Teile in der ungefähren Größe einer Streichholzschachtel aufbauen kann (*Gebr. Baderle*, Hamburg 1, Spitalerstraße 7).

Das rechte Band für Ihr Gerät ist der Titel einer kleinen Druckschrift (6 Seiten), die das Magnetophonband Typ LGS der BASF behandelt. Die veröffentlichten Tabellen erleichtern das Aussuchen der für ein bestimmtes Gerät geeigneten Bänder. Die eine gibt z. B. die Spieldauer in Abhängigkeit von der Bandlänge und von den verschiedenen Bandgeschwindigkeiten an. Aus einer zweiten Tabelle läßt sich die Bestellnummer für ein bestimmtes Band ablesen, ferner der Spulendurchmesser, die Bandlänge und die Bandart (Standard- oder Langspielband). Schließlich nennt eine dritte Tabelle die wichtigsten auf dem Markt befindlichen Tonbandgeräte und führt an, welche BASF-Bänder dafür geeignet sind (*Badische Anilin- & Soda Fabrik AG*, Ludwigshafen/Rhein).

Blaupunkt - Empfänger - Prospekte. Geschmackvoll gestaltet und im Buntdruck hergestellt erschienen Prospekte über die Rundfunk-Empfänger (je 2 Seiten) „Parade", „Nairobi" und „Flora". Alle drei Geräte sind für AM-Empfang bestimmt (Export-Typen) und enthalten drei bzw. vier KW-Bereiche zusätzlich zum MW-Teil („Parade" außerdem mit LW). Die Empfänger sind für Wechselstrom-Netzanschluß eingerichtet, der „Nairobi" erlaubt außerdem den Betrieb aus einer Autobatterie über Zerhacker (*Blaupunkt-Werke GmbH*, Hildesheim).

Beilagenhinweis

Der Gesamtauflage unserer heutigen Ausgabe liegen Prospekte der nachstehenden Firmen bei:

1. Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und techn. Wissenschaften, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169;
2. Monette Asbestdraht GmbH., Zweigniederlassung Marburg / Lahn, Afföller Str. 10.

Philips-ABC-Kofferserie. In einem vierseitigen Prospekt erfährt man in Wort und Bild alle wissenswerten Einzelheiten über die drei Reiseempfänger Anette, Babette und Colette. Jeder von ihnen erfüllt bestimmte Sonderwünsche. Anette, ein Batterie-/Netzgerät, ermöglicht das Aufladen der Heizbatterie aus dem Lichtnetz oder dem Autoakkumulator, Babette arbeitet wegen des transistorbestückten Nf-Teiles besonders wirtschaftlich, und Colette ist das Spitzengerät für den musikalisch Anspruchsvollen. Daneben werden Bild und Kurzdaten des Radio-Phonokoffers für Netzanschluß angeführt, der eine ideale Kombination der Philetta mit einem Plattenspieler bildet *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Auge in Auge mit der ganzen Welt – so nennt sich ein neuer Fernsehgeräte - Faltprospekt (8 Seiten), der mit den Philips-Fern- und Regionalempfängern bekannt macht. Nach einer Einleitung, in der erklärt wird, wo Fern- und wo Regionalempfänger am Platz sind, lernt man die einzelnen Typen im Bild kennen. Kurze erklärende Texte und die wichtigsten technischen Daten vervollständigen den Inhalt. Nachgenannte Typen sind aufgeführt: Regionalempfänger „Tizian", Fernempfänger „Raffael", 4 - Standard - Empfänger „Raffael" und Fernempfänger „Leonardo" *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg).

Graetz - Rundfunk- und Fernseh-Prospekte. Zwei hübsch aufgemachte Faltprospekte stellen im Bild und in den technischen Daten die zur Zeit lieferbaren Rundfunk- (12 Seiten) und Fernsehgeräte (12 Seiten) vor. Das 4 R-Verfahren wird mit dem Werbe - Schlagwort „Eine mit Händen zu greifende Klangfülle" bezeichnet, während man für Fernsehgeräte mit „Daheim - überall dabei" wirbt *(Graetz KG*, Altona).

Gruoner-Listen für den Fachhandel. Die neuen Verkaufsunterlagen stellen infolge ihrer sorgfältigen Bearbeitung ein gutes Hilfsmittel für den Händler dar. Die Liste „Koffer-Empfänger 1956" (4 Seiten) bringt eine Zusammenstellung der diesjährigen Reisegeräte mit Kurzdaten und Preisen. In der „Musikliste" (4 Seiten) findet man neben Schallplatten, Plattenspielern, Tonbandgeräten und Zubehör eine Zusammenstellung der zur Zeit fertig erhältlichen Hi-Fi-Anlagen - Bausteine des deutschen Marktes *(Otto Gruoner*, Winterbach bei Stuttgart).

Fabrikationsprogramm der Howaldtswerke. Diese Druckschrift (6 Seiten) macht mit dem Fabrikationsprogramm der Abteilung „Apparatebau" bekannt, die Fehlerortsbestimmungsgeräte, Impuls-Echomesser, Stoßspannungs-Generatoren, Frequenzgang - Anzeiger, Spektrometer und vieles andere herstellt. Besonders interessant dürfte die Dezimeter - Bild - Reportage - Anlage sein, die zur drahtlosen Übermittlung von Fernsehsignalen dient. Von jedem der angeführten Geräte wird in Stichworten die Arbeitsweise genannt *(Howaldtswerke AG*, Kiel).

Heathkit - Meßgeräte werden betriebsfertig oder als Bausätze geliefert, die von der letzten Schraube bis zum Gehäuse alles enthalten, was zum Zusammenbau gebraucht wird. Die vierseitige Liste F 56 vermittelt einen Überblick über das Lieferprogramm, das vom Universal-Röhrenvoltmeter, den verschiedenen Meßgeneratoren, über das Labor-Netzgerät sowie den elektronischen Schalter bis zum Breitband-Oszillograf mit 13-cm-Röhre und einer Vertikal-Empfindlichkeit von 10 mV/cm reicht *(Heinz Iwanski*, Vienenburg/Harz).

NSF-Einzelteillisten. Zur Ergänzung der „Blauen Mappe Nr. 94" sind vier neue Einzel - Kataloge erschienen: Liste 2c, Trimmerkondensatoren 1956 (4 Seiten); Liste 5c, Kunststoffolienkondensatoren 1956 (12 S.); Liste 6c, Keramikkondensatoren 1956 (16 Seiten); Liste 7c, Schicht - Drehwiderstände 1956 (28 Seiten). Die Listen enthalten je einen allgemeinen Teil, in dem Aufbau, charakteristische Eigenschaften und Anwendungen beschrieben werden. Dann werden die einzelnen Typen mit elektrischen Werten, Maßzeichnungen sowie Abbildungen veröffentlicht *(NSF, Nürnberger Schraubenfabrik und Elektrowerk GmbH*, Nürnberg).

Saba - Sabine UA 265, der kleine tropensicher aufgebaute 7-Kreis-AM-Super mit Mittelwelle und drei KW-Bereichen wird in diesem farbigen Prospekt (4 Seiten) in drei Sprachen vorgestellt. Die Sabine hat zwei eingebaute Antennen, von denen eine als Peilantenne wirkt, und einen Oval-Konzert-Lautsprecher; sie wird im Preßgehäuse (braun oder elfenbein) geliefert *(Saba Radio*, Villingen/Schwarzwald).

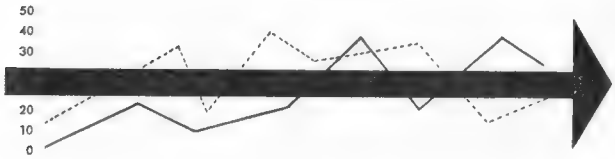
Musik zum Mitnehmen – die Idee ist der Titel eines vierseitigen Prospektes für die neuen Schaub - Lorenz-Reiseempfänger. Er bringt die wichtigsten technischen Daten und erläutert die besonderen Konstruktions-Merkmale. Ein geschickt abgefaßter Werbetext auf der letzten Seite wirbt für die Idee des Reiseempfängers; darunter ist Platz für den Firmen-Eindruck des Händlers gelassen *(Schaub-Lorenz*, Pforzheim).

Gute Beleuchtung in Labor und Werkstatt. Schattenwerfende Arbeitsleuchten erlauben kein genaues Ablesen der Instrumente und führen zu Ermüdungen und Ungenauigkeiten. Dabei muß das durchaus nicht sein. Die neue „Fibel für Werkstattbeleuchtung" (46 Seiten) führt in Wort und Bild Beispiele für die richtige Beleuchtung von Arbeitsräumen an und zeigt, wie leicht sich heute zweckentsprechendes Ausleuchten erreichen läßt. Die abgedruckten Lichtverteilungskurven haben viel Ähnlichkeit mit den Strahlungs-Kennlinien von Antennen, und der Funktechniker wird sie bequem auswerten können. Wer seinen Arbeitsraum mit einer neuen Beleuchtung versehen will, tut gut daran, diese neue Druckschrift zu studieren *(Siemens-Schuckertwerke AG*, Erlangen).

Tekade-Exportgeräte. Drei mehrsprachige Druckschriften (je 6 Seiten) machen mit den wichtigsten technischen Eigenschaften der Exportgeräte B 566, W 566 KK und W 567 K bekannt. Alle drei Geräte verfügen über den MW- und zwei (W 567 K = vier) KW-Bereiche. B 566 ist ein Batteriegerät u. W 567 K sowie W 566 KK arbeiten mit Wechselstrom-Netzanschluß *(Tekade*, Süddeutsche Telefon-Apparate-, Kabel- und Drahtwerke AG, Nürnberg 2).

Schenkt Musik. In dieser vierseitigen Werbeschrift werden die Vorzüge des Telefunken-Phonosessels erläutert. Er macht den Schallplattenhändler von Vorführkabinen unabhängig, weil der Klang, der aus den in den Ohrenstützen untergebrachten Lautsprechern kommt, nur vom Sesselbenützer, aber nicht mehr vom Nachbarn gehört wird. Die Polsterung absorbiert jeden störenden Eigen- und Fremdschall *(Telefunken GmbH*, Hannover).

B 6202



Ein Kaufmann mit Weitblick

will nicht nur umsetzen, sondern seine Kunden auch betreuen und gut beraten. Über 8 Millionen Werbeanstöße in den großen Illustrierten, Automobil- und Fachzeitschriften wiesen innerhalb eines Vierteljahres Autofahrer, und die es werden können, auf die Vorzüge der Becker-Autosuper hin:

- Das Becker-Mexico-Gerät – übrigens war er der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW – wie auch das preiswerte Europa-Gerät – mit 5 Drucktasten und 3 Wellenbereichen – sind konstruktiv und technisch ausgereifte Autosuper.
- Die Tonwiedergabe, die Trennschärfe und der Klang werden Ansprüchen gerecht, die Sie heute an moderne Heimsuper stellen.
- Einfachste Bedienung während der Fahrt dient der Fahrsicherheit.
- Die Becker-Autoradiogeräte lassen sich leicht in fast alle in- und ausländischen Wagen einbauen.

Diese Vorzüge interessieren moderne Autofahrer. Sind Sie darauf vorbereitet, den Interessenten zum Käufer und damit zu Ihrem Kunden zu machen? Fordern Sie deshalb die ausführlichen Prospekte über das Becker-Mexico- und das Becker-Europa-Gerät an. Lassen Sie sich die Schaufensterplakate für den Becker-Europa, sowie die leuchtenden Schaufensteraufsteller kostenlos von Ihrer zuständigen Becker-Werkvertretung übergeben. In diese Aufsteller können Sie bequem Ihre Vorführgeräte, die Sie für Ihre Kunden bereithalten sollten, mit Lautsprecher einbauen, dann sprechen die Becker-Geräte wirklich für sich selbst.

Fahre gut – und höre Becker

becker autoradio

Das Spezialwerk, das **nur** Autoradios baut
Max Egon Becker · Autoradiowerk · Karlsruhe

Becker-Autoradio-Werkvertretungen: BERLIN: Poddig-Autoradio, Charlottenburg 9, Rognitzstr. 16-18, Tel. 926747/927776 · DÜSSELDORF 10: Karl Etschenberg K. G., Gruner Str. 46, am Eisstadion, Tel. 682241/42 und 67034 · FRANKFURT/MAIN: Walter Fricke, Mainzer Landstr. 175, Tel. 33797 · HAMBURG 1: Fritz Gabsteiger, Schmilinskystr. 22, Tel. 243449 · HANNOVER-S.: Willy Lange, Seilerstr. 10, Tel. 81932 · KASSEL: Hans Kormann, Niedervellmar, Triftstr. 44, Tel. Kassel 8615 · KÖLN: Stahl & Co., K.G., Ehrenfeld, Geißelstr. 74, Tel. 53888 · MANNHEIM: Karl König, L 12, 3-4, Tel. 52751 · MÜNCHEN: Willi Groh, G.m.b.H., Schwanthaler Str. 73, Tel. 53525 · MÜNSTER/WESTF.: Dr. Ferdinand Greve, Eugen-Müller-Str. 25, Tel. 36874 · NÜRNBERG: Werner Weidner, Heideloffstr. 23-25, Tel. 45651/52 · STUTTGART-W.: Curt Armleder, Lerchenstr. 10, Tel. 96080

RIM-Bastel-Jahrbuch 1956. Das diesjährige Bastel-Jahrbuch des Münchener Fachgeschäftes setzt die Tradition der früheren Ausgaben fort und bringt auf 160 Seiten nicht nur eine nahezu lückenlose Übersicht über Radio-Einzelteile des deutschen Marktes, sondern es enthält auch eine Fülle praktischer Hinweise. Eingangs werden in Wort und Bild, teilweise mit Schaltungen versehen, markante Entwicklungen von Selbstbaugeräten aus dem Firmenlabor vorgestellt. Unter diesen Geräten, zu denen vollständige Bausätze zu haben sind, fallen besonders das Tonbandgerät „Rimavox 55", ein einstimmiges elektronisches Musikinstrument „Rimaphon" und der Sender „Boss" für die Fernsteuerung von Modellfahrzeugen auf. Daneben sind zahlreiche Empfänger, Verstärker und Hilfsgeräte für den Selbstbau angeführt. Die KW-Amateure finden Hinweise auf Sender und Empfänger aus industrieller Fertigung sowie ein Verzeichnis mit den wichtigsten Abkürzungen des Amateur-Funkwesens (Q-Gruppen Landeskenner, RST-System). Ein sehr ausführliches Literatur-Verzeichnis, das besonders auf die Belange des Praktikers Rücksicht nimmt, und zahlreiche eingestreute Nomogramme und Winke aus der Werkstattpraxis runden den Inhalt ab (Schutzgebühr 2 DM; zu beziehen von der *Radio-Rim GmbH*, München).

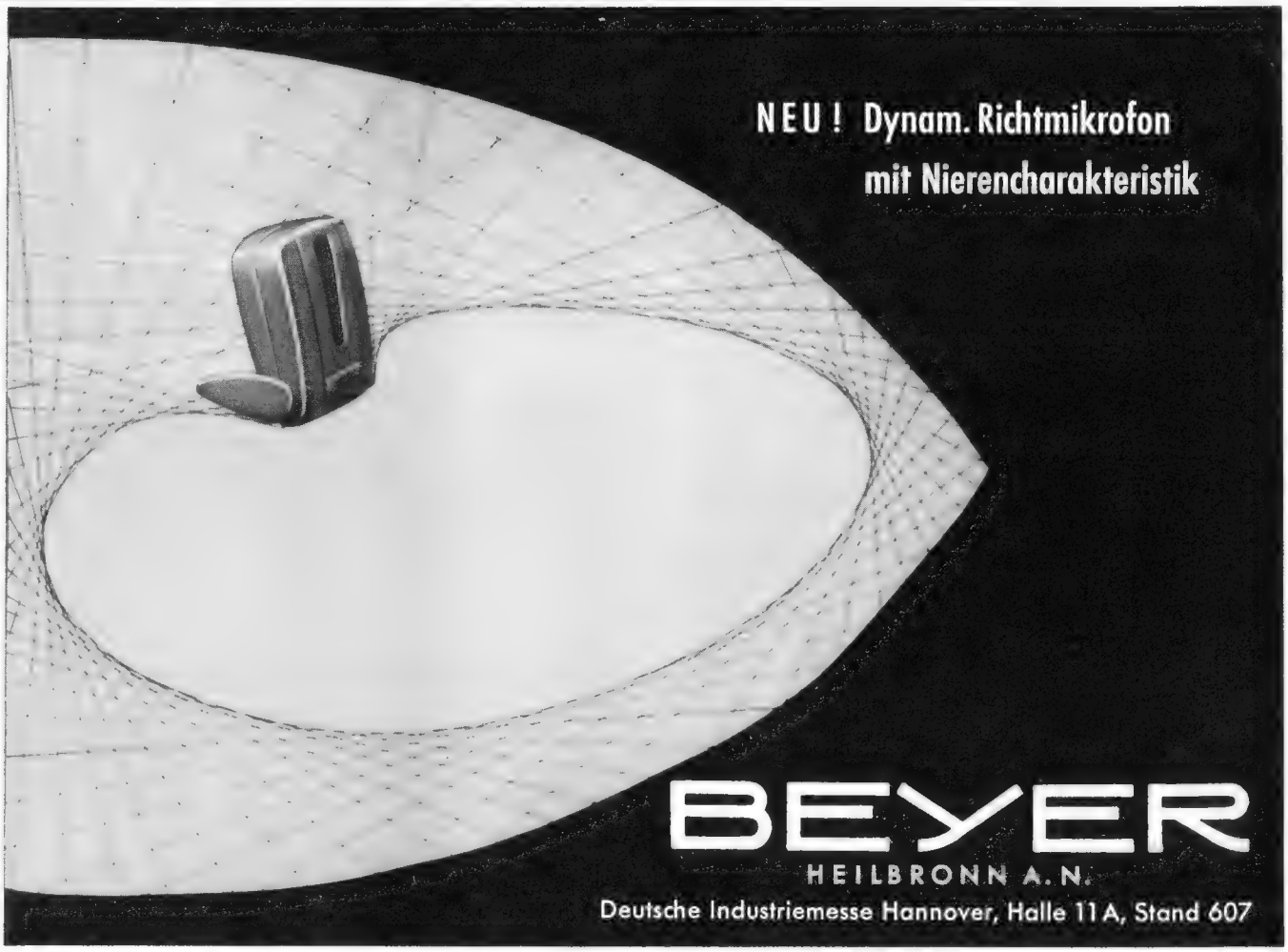
Hauszeitschriften

Der Philips-Kunde für die Industrie, März 1956. Im Vordergrund dieser interessanten Nummer (20 Seiten) steht das Thema „Funksprechverkehr". Von Philips errichtete Anlagen auf dem Feuerschiff Borkumriff, bei der Bundesbahn und der Polizei werden in Wort und Bild vorgestellt. In einem weiteren Aufsatz lernt der Leser eine umfangreiche Musikübertragungsanlage eines Industriebetriebes kennen und er macht Bekanntschaft mit dem Fernseh-Groß-Projektor VE 2600 (*Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Die Brücke zum Kunden Nr. 12/1956. Diese Nummer (8 Seiten) berichtet über die neue Troika-Fernsehantenne, die unseren Lesern bereits bekannt ist, sowie über verkürzte gestreckte Dipole (Fesa 6100 und Fesa 6200) von 1,3 m Länge für Nah-Fernsehempfang im Band I. Ein weiterer Aufsatz macht mit Fernsehantennen für vertikale Polarisation bekannt (Typen Fesa 1400 V und 1600 V). Sehr aufschlußreich ist der Beitrag „Wellen, Geister und Antennen", der wichtige Ausbreitungsfragen behandelt (*Richard Hirschmann*, Radiotechnisches Werk, Eßlingen/Neckar)

Am Mikrofon: Nordmende, 1956, Heft 3. Die vorliegende Nummer (20 Seiten) steht vorwiegend im Zeichen der Fernsehtechnik. Ausführliche Beschreibungen sind dem neuen Gerät „Diplomat" und dem Chassis 764 gewidmet. Daneben schildert die „Technische Beratungsstunde" die Arbeitsweise des Zeilengenerators mit Sinusoszillator. Ein Aufsatz mit dem Titel „Oszillator kann Engel und Teufel sein" behandelt das Störstrahlungsproblem, und in „Fachleute unter sich" plaudert man über ein neuartiges bifilares T-Filter (*Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH*, Bremen-Hemelingen).

Technische Hausmitteilungen des NWDR, 1956, Heft 1/2. Die Nummer (40 Seiten) trägt den Titel „Die Fernsehstudiotechnik des Südwestfunks" und schildert den gesamten Fragenkomplex in acht Fachaufsätzen. (*Nordwestdeutscher Rundfunk*, Hamburg 13.)



Aus der Industrie

Imperial-Musiktruhe 760 Stereo auch ohne Spiegelbar. Wie die Continental-Rundfunk GmbH., Osterode (Harz), mitteilt, ist die Musiktruhe Imperial 760 Stereo nunmehr auch ohne Spiegelbar lieferbar. Die Gesellschaft kommt damit vielfach an sie herangetragenen Wünschen entgegen, diese formschöne und leistungsfähige Truhe anstelle einer Spiegelbar mit einem zweiten Fach für die Aufbewahrung von Schallplatten auszurüsten. Für beide Ausführungen behält der bisherige Listenpreis von 778 DM Gültigkeit.

Des weiteren wird mitgeteilt, daß mit der Auslieferung der Fernseh-Kombinationstruhe Imperial FEK 2005 mit Rundfunk-, Fernseh- und Fonoteil begonnen wurde; der Preis beträgt 1878 DM.

Die **Deutsche Grammophon-Gesellschaft** hat einige ihrer Abteilungen, nämlich die Polydor-, Grammophon- und Archiv-Produktion, sowie den Schallplatten-Vertrieb Inland und die Werbe-Abteilung nach Hamburg 13, Harvestehuder Weg 1–4 verlegt.

Die Firma **Gebrüder Merten,** Gummersbach/Rheinland, hat die Herstellung der Marckophon-Spezialartikel für Schallplatten und Tonmöbel aufgenommen. Als Leiter der Planung und Entwicklung für Marckophon-Artikel in dieser Firma ist Hans Marock, Düsseldorf, tätig.

177 Millionen Lufttrimmer gefertigt. Der Lufttrimmer Typ Valvo 7864/01 hat wegen seiner guten elektrischen und mechanischen Eigenschaften seit Jahren in Millionen von Geräten Verwendung gefunden. Bis jetzt wurden von diesem zuverlässigen Bauelement insgesamt 177 Millionen Stück gefertigt. An dieser Fertigung ist das Herborner Werk der Valvo GmbH, das bekanntlich auch die bewährten Valvo-Elektrolytkondensatoren herstellt, mit erheblichen Stückzahlen beteiligt.

Ela-Tagung bei Telefunken. Vom 10. bis 12. 4. 1956 fand im Telefunken-Werk Hannover eine Tagung der Ela - Sachverständigen von Gesamt - Telefunken statt. An dieser Tagung nahmen Vertreter des Handels und des Vertriebs teil, um technische und Vertriebsfragen zu klären. Den Teilnehmern wurden die neuen Telefunken-Geräte vorgeführt. Besondere Beachtung fand gerade bei den Technikern die neue „Cinevox L", die erstmalig auf der hannoverschen Messe auf dem Gemeinschaftsstand Friesecke & Höpfner gezeigt wird. Sehr beeindruckt waren die Teilnehmer ferner von der Stereo-Musik-Vorführung im Studio der Ela.

Berufsfeuerwehr Kiel erhält Feuerwehr - Funksprechanlage. Telefunken rüstet zur Zeit mehrere Fahrzeuge und ein Feuerlöschboot der Berufsfeuerwehr Kiel mit Funksprechgeräten aus. Die Gesamtanlage, zu der auch eine ortsfeste Station gehört, wird Mitte Mai übergeben.

Die Firma **Wandel u. Goltermann,** Rundfunk- und Meßgerätewerk in Reutlingen/Württ. erweiterte ihre Fabrikationsräume durch den Neubau einer weiteren Montagehalle.

Persönliches

Am 15. April 1956 feierte Geheimrat **Prof. Dr. Jonathan Zenneck** seinen 85. Geburtstag. Seit über 50 Jahren ist sein Leben der Funktechnik gewidmet. 1908 erschien sein „Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie". Als Professor an den technischen Hochschulen Braunschweig, Danzig und München war er einer der großen Lehrer für Generationen von Physikern und Hochfrequenztechnikern. Seine klaren und geistvollen Vorlesungen waren wegen ihrer witzigen Art zu sprechen stets besonders anziehend. Fast 20 Jahre betreute er die „Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik" Zenneck nimmt noch heute regen Anteil an der wissenschaftlichen Arbeit und ist beliebt wegen seines lebendigen und humorvollen Wesens.

Die Aufsichtsräte der beiden zur Standard Elektrik Gruppe gehörenden Firmen C. Lorenz AG und Standard Elektrik AG haben heute Herrn Direktor **Dr.-Ing. Gerhard Häßler** zum ordentlichen Vorstandsmitglied in jede der beiden Firmenleitungen berufen.

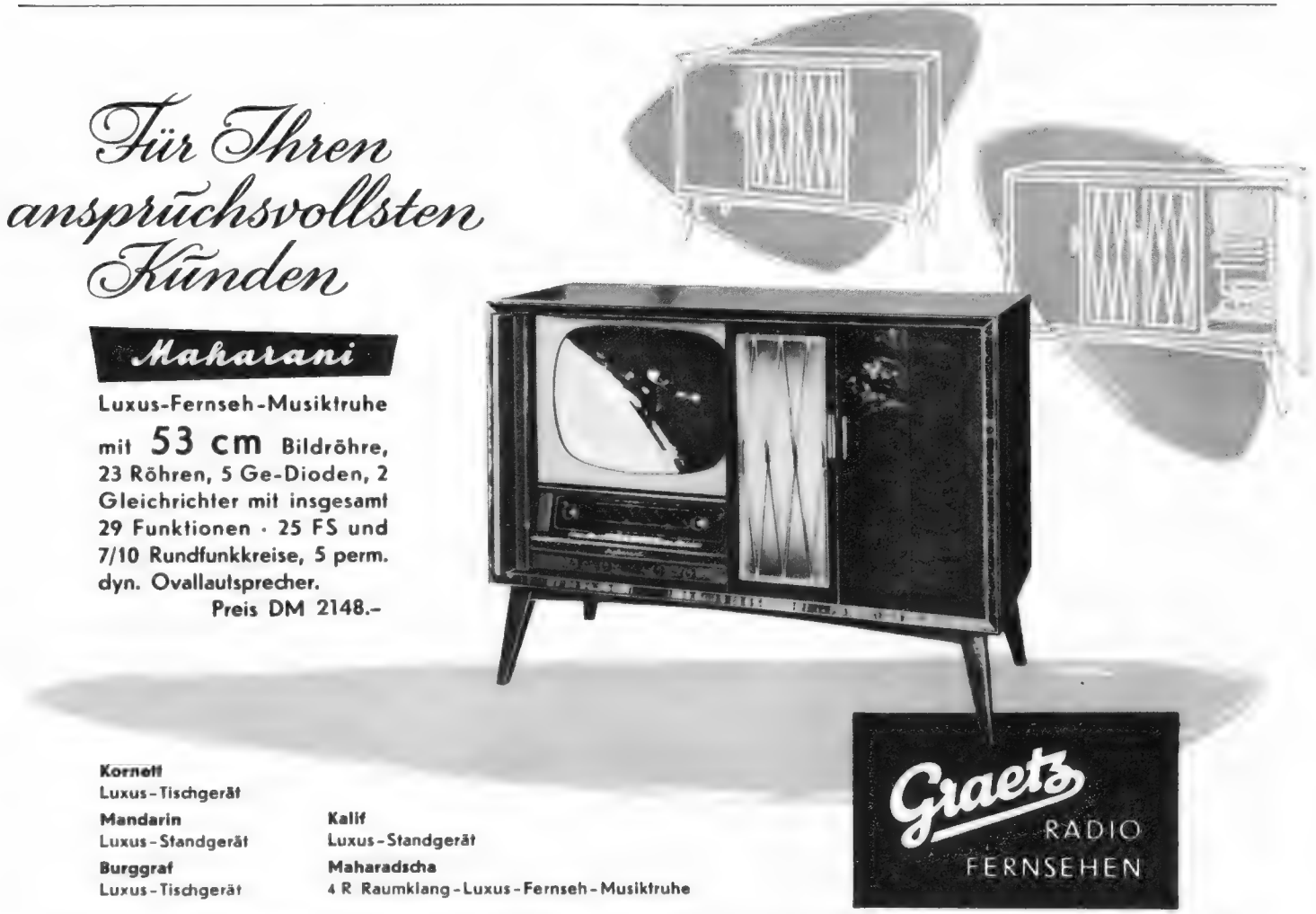
Direktor **Alfred Haymann** von der Accumulatoren-Fabrik AG, Frankfurt/M., übernahm am 8. März den Vorsitz der „Fachabteilung Akkumulatoren und Primärbatterien im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI)" als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen bisherigen Vorsitzenden. Direktor Theodor Drost, Hagen i. W.

Wir gratulieren **Alfred Sanio,** Philips-Pressechef und Leiter der Pressestelle der Rundfunk- und Fernsehindustrie, zu seinem 50. Geburtstag am 4. Mai. Mehr über Tätigkeit und Eigenschaften des Geburtstagskindes ist in FUNKSCHAU 1955, Heft 15 auf Seite 316, nachzulesen, als wir das 25jährige Dienstjubiläum Alfred Sanios würdigten.

Im Zuge der Auflösung des NWDR sind am 31. März folgende leitende Persönlichkeiten ausgeschieden: Generaldirektor Dr. h. c. **A. Grimme;** 1. Direktor Dr. **F. Schmidt,** bisheriger persönlicher Referent des Generaldirektors; Dr. **Fr. Wenzlau;** Leiter der Hörerforschung **W. Ernst;** Leiter der Rundfunkschule **A. Maass** und der Leiter des Baubüros, Baurat **K. Heinemann.** Über die weitere Tätigkeit **Prof. Dr. W. Nestels** ist noch nichts in Erfahrung zu bringen.

Veranstaltungen und Termine

5. bis 21. Mai:	*Paris:* – Foire de Paris (Internationale Mustermesse) unter großer Beteiligung der Elektroindustrie
25. und 26. Mai:	*Bad Kissingen* – Hauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG)



Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrieausstellung vom 29. April bis 8. Mai in Hannover, Halle 11 A/Stand 400

FEHO

Seit **27** Jahren ein Begriff für Qualität und Fortschritt

FEHO-Lautsprecher-Fabrik GmbH. · Remscheid-Bl.

HARTKOHLE SCHICHTWIDERSTÄNDE

Typ B = Kappenlose Schichtwiderstände mit axialen Drahtanschlüssen (nach JAN-R-11A)

Typ D = Präzisionswiderstände mit axialen Drahtanschlüssen (nach MIL-R-10509 A)

Typ Hm = Im Keramikrohr hermetisch abgeschlossene Präzisionswiderstände

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
DRALOWID-WERK PORZ/RHEIN

Neue Fachbücher

ZUR INDUSTRIEMESSE HANNOVER

Elektronenröhren-Physik
Neue Folge Heft 1
Herausgegeben von *Dr.-Ing. Horst Rothe* - Verlagsausgabe von Heft 32 der Zeitschrift „Die Telefunken-Röhre". 104 Seiten mit 61 Bildern, 1 Nomogramm-Beilage und vielen Tabellen. In hochglanzkaschiertem Umschlag **Preis 4.80 DM** *Neuerscheinung April 1956*

Röhren-Handbuch
von Ing. Ludwig Ratheiser
296 S. Großformat 21 x 29,5 cm mit rund 2500 Bildern, davon 800 Textbildern, 1400 Sockelschaltungen und 275 Röhrentaf. In Hochglanz-Folieneinband **Pr. 24 DM**
Neudruck der 1. Auflage April 1956

Die UKW-Röhren und ihre Schaltungen
von Dr. A. Renardy
Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 2/2 a. 128 Seiten mit 62 Bildern, 46 Sockelschaltungen und 12 Tab. **Pr. 2.80 DM**
3. und 4. Auflage März 1956

Funktechnik ohne Ballast
von Ing. Otto Limann
208 Seiten mit 393 Bildern und 7 Tafeln. **In Ganzleinen 14.– DM** *3. Auflage April 1956*

Der Tonband-Amateur
von Dr.-Ing. Hans Knobloch
92 Seiten mit 29 Bildern. In hochglanzkaschiertem Umschlag **Preis 4.20 DM** *2. Auflage April 1956*

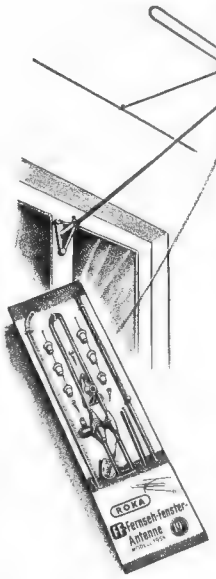
Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe
von Ingenieur Fritz Kühne
Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 8. 64 Seiten mit 36 Bildern **Pr. 1.40 DM** *6. u. 7. völlig überarbeitete Aufl. April 1956*

Die physikalischen Grundlagen der Musik
von Dr. Hans Schmidt
Technikus-Bücherei Nr. 8. 96 Seiten mit 26 Bildern **Preis 2.20 DM** *Neuerscheinung April 1956*

Die Wünschelrute und was dahintersteckt
von Herbert G. Mende
Technikus-Bücherei Nr. 7. 96 Seiten mit 19 Bildern und 3 Tabellen **Pr. 2.20 DM** *Neuerscheinung April 1956*

Die vorstehend genannten Neuerscheinungen und Neuauflagen zeigen wir Ihnen gern auf unserem Stand Nr. 850 a in Halle 10. Bezug durch alle Buch- und viele Fachhandlungen. Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN



ROKA

Fenster-
Fernseh-
Antennen

nur

DM **19.50**

ROKA ROBERT KARST

BERLIN SW 29 · Gneisenaustraße 27

Haufe Miniaturübertrager
(Größe E-10)

nat. Größe

T 102 Eingangsübertrager 1:10
50 Hz — 20 kHz

T 112 Transistorübertrager 4,5:1 bei 0,5 mA
260 Hz — 20 kHz

DIPL.-ING. HELLMUT HAUFE

WERKSTÄTTEN
FÜR STUDIO-TECHNIK

USINGEN/TAUNUS

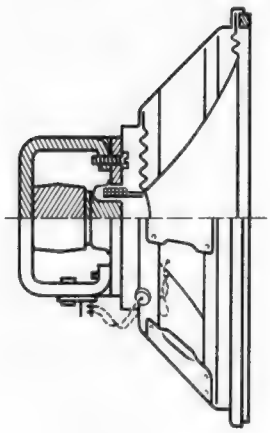
N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

Deutsche Industrie-Messe Hannover: Halle 10, Erdgeschoß, Stand 754/756/758

Eines von vielen Beispielen aus unserer Druckschrift **R 5**

WORAUF ES ANKOMMT...

ISOPHON Lautsprecher FÜR JEDEN VERWENDUNGSZWECK



- Gehörrichtige Klangwiedergabe,
- Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit für einen langen Zeitraum,
- äußerste Präzision in der Herstellung von Einzelteilen wie

  Membranen,
  Magnete,
  Körbe,
  Bügel, Platten, Kerne,
  wobei ein

- Material von höchster Güte Verwendung findet, eine
- ausgereifte Konstruktion, welche aus einer über 25jährigen Erfahrung resultiert, aber auch „up-to-date" ist.

Ein ISOPHON-Lautsprecher ist ein hochwertiges technisches Erzeugnis, das in der Fachwelt als ein Begriff für Qualität angesehen wird.

ISOPHON E. FRITZ & CO. G.M.B.H. BERLIN-TEMPELHOF

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1956, Halle 10, Erdgeschoß, Stand 669

das Einmalige der ROE ZWERG KONDENSATOREN

Kleinste Abmessungen
Völlige Kurzschlussfestigkeit
und Kontaktsicherheit
bei niedrigsten Spannungen

Ausführung 1: Für höchste Beanspruchungen
Kleinstwickel im Metallrohr mit aushärtbarem Kunstharz imprägniert und völlig umhüllt

ROE

Ausführung 2: Für normale Anforderungen
Kleinstwickel mit Naturwachs imprägniert und mit Spezialkunststoff ummantelt

RODERSTEIN & TURK KG · FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE · KIRCHZARTEN b. FREIBURG

FRANZIS

Elektroakustik, Schallplatte und Tonband

in der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

Preis je Nummer **1.40 DM**, Doppelnummer **2.80 DM**, Dreifachnummer **4.20 DM**

Kleines ABC der Elektroakustik. Von *Gustav Büscher.* **Nr. 29/30**
128 Seiten mit 120 Bildern und 40 Tabellen. **Doppelband.** 2. Auflage.
Die Elektroakustik ist nicht auf den Rundfunk beschränkt, sondern in alle Gebiete unseres Lebens eingedrungen. Die Beherrschung der elektroakustischen Maßsysteme und Grundbegriffe ist deshalb für viele nützlich; für die Angehörigen des Radiofaches, der Schallplatten-, Tonfilm- und Tonaufnahmetechnik ist sie unerläßlich. In Form eines kleinen Taschenlexikons werden hier alle Fachausdrücke und Begriffe erklärt.

Tönende Schrift. Von *Heinrich Kluth.* **Nr. 57**
72 Seiten mit 23 Bildern. 2. Auflage.
Eine schöne Ergänzung zu den vielen Spezialdarstellungen aus der Schallplatten- und Magnettontechnik. Eine universelle Überschau, Schallplatte und Schallband, Lichtton und Magnetton in der Entwicklung und in ihrer technischen Anwendung behandelnd.

Moderne Schallplattentechnik. Von *Dr.-Ing. Fritz Bergtold.* **Nr. 63/65**
192 Seiten mit 244 Bildern. **Dreifachband.**
Eine Zusammenfassung der Schallplattentechnik aus dem Gesichtswinkel des Plattenbenutzers heraus unter Betonung der elektrischen Themen. Die Abtasteinrichtung, die Frequenzgänge, die Störgeräusche, der Verschleiß, Entzerrer, Laufwerke, Wechsler, das sind einige von den 17 sehr reich bebilderten Kapiteln.
✶ Als Ganzleinen-Taschenband erhältlich. **Preis 5.60 DM**

Neuzeitliche Schallfolienaufnahme. Von *Ing. Fritz Kühne.* **Nr. 7**
64 Seiten mit 39 Bildern. 2. Auflage.
Eine Darstellung der neuesten Technik der Schallfolienaufnahme oder – wie man sie früher nannte – der „Schallplatten-Selbstaufnahme". Sie ist mit den Erfahrungen eines langjährigen Praktikers auf diesem Spezialgebiet angefüllt und bringt Gerätebeschreibungen, Schaltungen und praktische Ratschläge.

Magnetbandspieler-Praxis. Von *Ing. Wolfgang Junghans.* **Nr. 9**
64 Seiten mit 36 Bildern und 2 Tabellen. 4. und 5. Auflage.
Wer sich mit dem Selbstbau eines Magnetbandspielers befassen will, muß die Technik der magnetischen Tonaufzeichnung in ihrer Gesamtheit beherrschen. Die physikalischen Grundlagen des Ferromagnetismus, der Aufsprech- und Abhörvorgang, das Hochfrequenzverfahren, die Magnetköpfe, das Doppelspurverfahren, Bandgeschwindigkeiten, Bandsorten und Laufwerke und alle anderen Fragen in 13 Kapiteln ausführlich behandelt.

Magnetbandspieler-Selbstbau. Von *Ing. Wolfgang Junghans.* **Nr. 10/10a**
128 Seiten mit 102 Bildern. **Doppelband.** 4. und 5. Auflage.
Der vorliegende Doppelband beschäftigt sich mit dem Selbstbau von Magnetbandgeräten, teilweise aus industriellen, teils aus selbstgefertigten Teilen; er enthält zahlreiche Bauzeichnungen, Arbeits-Schemata und Schaltungen.

Mikrofone, Aufbau, Verwendung und Selbstbau. **Nr. 11**
Von *Ing. Fritz Kühne.*
64 Seiten mit 39 Bildern und 2 Tabellen. 3. Auflage.
Die verschiedenen Bauarten von Mikrofonen, ihre Schaltung und Verwendung werden eingehend beschrieben, desgl. solche Mikrofon-Typen, die sich für den Selbstbau eignen. Besonders wertvoll sind die in dem Band vermittelten praktischen Erfahrungen.

Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe. **Nr. 8**
Von *Ing. Fritz Kühne.*
64 Seiten mit 36 Bildern. 6. und 7. Auflage.
Tonaufnahme und Wiedergabe sind in erster Linie eine Frage leistungsfähiger und verzerrungsfreier Verstärker. Diese Technik findet hier vom Standpunkt des Praktikers aus eine eingehende Darstellung. Wir lernen zahlreiche erprobte Verstärkerschaltungen kennen, darunter solche mit den neuen Doppeltrioden.

Tonstudio-Praxis. Von *Ing. Fritz Kühne.* **Nr. 26**
64 Seiten mit 36 Bildern und 6 Tabellen.
Die Studiopraxis der Schallaufnahme verlangt eine Beherrschung der Entzerrungs- und Meßtechnik. Die Kenntnis dieser Spezialgebiete sowie der interessanten Studiotechnik vermittelt das vorliegende Buch.

Musikübertragungs-Anlagen, Planung, Aufbau und Wartung. **Nr. 43**
Von *Ing. Fritz Kühne*
64 Seiten mit 34 Bildern und 11 Tabellen. 2. Auflage.
Die Schaltungstechnik als bekannt voraussetzend (sie ist in Bd. 8 behandelt), vermittelt dieses Buch die Unterlagen für Planung, Aufbau und Wartung von Musikübertragungsanlagen jeder Art, auch für die Erweiterung bestehender Anlagen.

Weitere elektroakustische Literatur:

Der Tonband-Amateur. Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät.
Von *Dr. Hans Knobloch.*
2. Auflage im Druck. 92 Seiten mit 29 Bildern. In Folieneinband **4.20 DM**

Bitte fordern Sie das neue grüne RPB-Verzeichnis an!
Bezug durch alle Buch- und Fachhandlungen und direkt vom Verlag.

FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 2 Luisenstraße 17 — **BERLIN-FRIEDENAU** Grazer Damm 155

Heco-Röhrenlautsprecher mit Beleuchtung

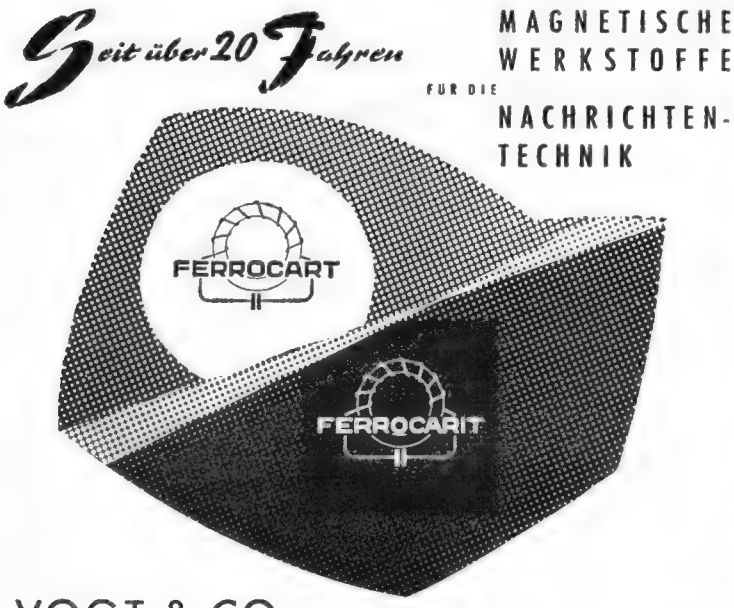
eine vortreffliche Kombination moderner Raumbeleuchtung und bestechender TONQUALITÄT

Type RLB 10

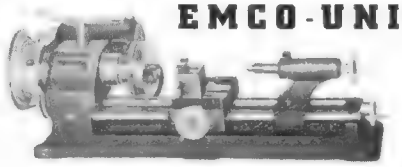
Ein neuer Wandlautsprecher in Röhrenform. Gehäuse aus abwaschbarer PVC-Folie in verschiedenen Farben lieferbar. Der hohe Wirkungsgrad durch Luftsäulenüberlagerung verleiht dem eingebauten 4 W-Chassis hervorragende Klangqualität. Abmessungen: 120 × 380 mm **Preis: 45.- DM**

Hennel & Co. K.G. LAUTSPRECHERFABRIK **SCHMITTEN IM TAUNUS**

MESSE HANNOVER, Halle 10/E, Stand 656



VOGT & CO. m. b. H.
FABRIK FÜR METALLPULVER · WERKSTOFFE
ERLAU BEI PASSAU
ZWEIGWERK BERLIN-NEUKÖLLN



EMCO-UNIMAT-Universal-Kleinwerkzeugmaschine

Das Idealgerät für jeden Radio-Bastler und alle funktechnischen Betriebe

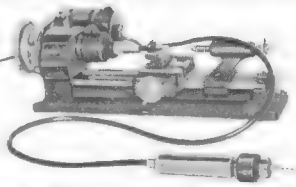
DM 230.- Günstige Teilzahlung

kompl. Maschinensatz mit Motor ohne Sonderzubehör

Drehen • Fräsen • Sägen • Bohren • Drechseln
Schleifen und Polieren • Gewindeschneiden

Erhältlich im Fachhandel · Generalvertretung für Deutschland:

EMCO-Vertriebsgesellschaft M. B. H., Bad Reichenhall, Kammerbotenstr. 3



Bitte besuchen Sie während der Deutschen Industriemesse in Hannover den Stand der Erzeugerfirma Maier & Co., Hallein in Halle 8A, Stand 1008

Das einstimmige Urteil:

erstklassig
sehr gut
prima
hervorragend
vollendet
einwandfrei

FTB 217 M
DM 799.-

Fernsehtischgerät mit metallhinterlegter 17"-Bildröhre

Rauscharme Kaskaden-Vorstufe, automatische Kontrastregelung und Bildhöhenkonstanthaltung

TONFUNK violetta

Störschutz-Kondensatoren
Elektrolyt-Kondensatoren

WEGO-WERKE
RINKLIN & WINTERHALTER
FREIBURG i. Br.
Wenzingerstrasse 32

RÖHREN aller Art

RM RÖHRE

liefert prompt, preiswert und zuverlässig

RUDOLF MARCSINYI · BREMEN

Rundfunkgroßhandel · Export · Import

Löningstr. 33 · Fernsprecher: Sammel-Nummer 27344

Postanschrift: Schließf. 1173 · Telegr.-Adr.: Expreßroehre

Professionelle Magnettonbandmaschinen

VOLLMER

akusto

und fürs rationelle Büro den Klein-Reporter „Akusto" mit über 2 Stunden Aufnahmekapazität

EBERHARD VOLLMER
ESSLINGEN a. N.-METTINGEN

Der Fachmann schätzt Haania-Erzeugnisse!

NIETEN, BUCHSEN, KABELSCHUHE für die Radio- und Elektro-Industrie

Gegr. 1898

SCHWARZE & SOHN
METALLWARENFABRIK UND EXPORT
HAAN / RHEINLAND
(Germany)

TRANSFORMATOREN

DREHSTROM-TRANSFORMATOREN
bis 35 KVA

EINPHASEN-TRANSFORMATOREN
bis 25 KVA

SPEZIAL-TRANSFORMATOREN
für die Industrie

NF-ÜBERTRAGER

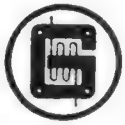
TRANSFORMATOREN NACH BAUART

PHILBERTH

ABLENKEINHEITEN

SPULEN

NEOSTOP WARNBLINKLAMPEN



W. GERHARD

REICHELSHEIM IM ODENWALD

KACO

ZERHACKER
WECHSELRICHTER
WECHSEL-
GLEICHRICHTER

DEUTSCHE INDUSTRIEMESSE
HANNOVER 1956
Halle 11 A Stand 610

KUPFER-ASBEST·CO·HEILBRONN/N

Silizium-Flächendioden

mit Sperrwiderständen bis zu 5000 MΩ bei -10 V und Durchlaßströme bis 100 mA bei 1 V

Subminiatur-Germanium-Flächentransistoren

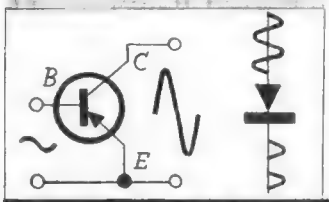
Germanium - Flächentransistoren in Standard - Ausführung

Germanium-Glasdioden

Germanium-Leistungsgleichrichter

Germanium - Leistungstransistoren

Germanium-Photohalbleiter

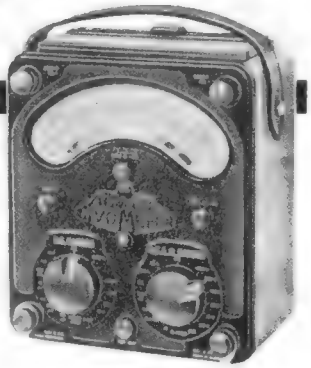


INTERMETALL

GESELLSCHAFT FÜR METALLURGIE
UND ELEKTRONIK M.B.H. DÜSSELDORF
Königsallee 14-16 · Ruf 10717 · FS 0822633
Fabrikation u. Verkauf: Zimmerstr. 19-29 · Ruf 84666

AVO Messgerät "8"

20.000 Ω PRO VOLT



AMROH-GRONAU

kann dem deutschen Fachmann wieder ein Gerät in die Hände geben, welches zu den erlesensten Werkzeugen in der Elektronik zählt.

Dieses Meßgerät gilt in der Welt als der populärste Typ für Werkstatt und Labor.

Das AVO-Zeichen gibt die Gewähr für höchste Zuverlässigkeit und Genauigkeit.

Verwendung eines Stromwandlers ermöglicht schnelles, sicheres und fehlerloses Ablesen aller Meßwerte, bei Gleich- und Wechselstrom, auf zwei universellen linearen Skalen mit Anti-Parallax-Spiegel.

Das Gerät ist durch einen mechanisch arbeitenden eingebauten Sicherungsautomaten weitgehend geschützt.

Genauigkeit: Gleichstrom: 1,2% voller Ausschlag*
Gleichspannung: 2% voller Ausschlag*
Wechselstrom u. -spannung: 3,5% voller Ausschlag*

*Unter 50% Ausschlag ist die prozentuale Genauigkeit nur die Hälfte dieser Werte.

Widerstands-Messung (in 3 Meßbereichen): 0-200 MΩ · **Dezibel:** -15...+15 dB

Meßwerk: 50 µA verteilt auf 32 Meßbereiche.

Gleich- u. Wechselspannung 25...10000 Hz	Gleichstrom	Wechselstrom 25...10000 Hz
0 bis 2500 Volt	0 bis 10 A	0 bis 10 A

AMROH
GRONAU (Westf.)

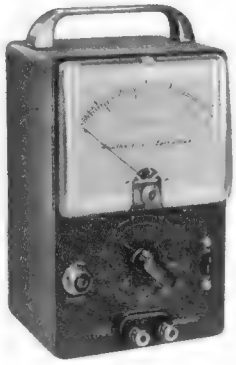
Das Gerät, wie alle anderen AVO-Erzeugnisse, wird in Deutschland allein vertrieben durch **AMROH-GRONAU.**

ELEKTRONISCHE PRODUKTE

GRONAU (Westf.) Telefon 2219 · Postfach 87

Heathkit

NF-MILLIVOLTMETER



Bereich: 10 mV – 300 V eff.
20 Hz – 30 kHz ± 1 dB

Ein Präzisionsgerät für den NF-Techniker
Preis DM **229.–**

Sie sehen die weltbekannten Heath-Meßgeräte auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover, Halle 11 A, Stand 203

HEATH-MONTAGE UND VERTRIEB

H. Iwanski · Vienenburg / Harz

Zier-

Leisten, in verschiedenen Metallen, auch eloxiert,
Rahmen und gebogene Teile
Gitter für Schallöffnungen
Drucktasten-Umrahmungen
Clipse

für

- Radio-Apparate
- Fernseh-Geräte
- Musikschränke
- Koffergeräte
- Tonmöbel aller Art

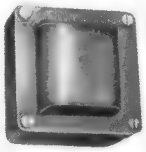
SCHOCK

SCHOCK & CO. G. m. b. H., Schorndorf bei Stuttgart
Spezialfabrik für Radio-Zierleisten
seit 30 Jahren

H & B Monavi 12V=
Drehspulinstrument mit Messerzeiger u. Spiegelskala 90 x 95 x 36 mm erweiterungsfähig auf 120 V= durch 11 K 1/2 W auf 600 V = durch 11 K 1/2 W + 50 K 4 W fabrikneu, Sonderpreis . . . . . **DM 12.-**

P-N-P Flächentransistor B 56
DM 4.50
Verlangen Sie unsere kostenlose Transistoren-Bauteile-Liste mit erprobten Schaltungen (auch für Lautsprecherbetrieb!)

Netztransformator
prim. 220 V sec 1 x 230 V 40 mA
Hzg. 6,3 V 1,2 A **DM 3.-**



orig.
Telefunken ECL 80
6 Monate Garantie **DM 2.80**

orig.
Telefunken ECL 113
6 Monate Garantie **DM 3.20**

Widerstands-Sortiment
50 verschiedene Siemens- und Drahtwiderstände bis 4 Watt, **kein** Ausbau, fabrikneu! **DM 2.-**

RADIO GEBR. BADERLE
HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 7

Transformatoren
für Netz, NF-Technik und Elektronik, Hi-Fi- u. Modulationsübertrager, Lautsprecherreparaturen. **Handwerkliche Qualitätsarbeit.** 20jährige Praxis.

ING. HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister
Hannover · Ubbenstraße 2

UNIVERSAL-MESSINSTRUMENTE

* Mit 2 Prüfschnüren

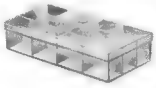
* **Type U 17,** 1000 Ω/V, 0/5/25/250/1000 V = ~, 0/1/10/100 mA, 0/10/100 kΩ **DM 50.–**
Vollrindlederetui **DM 6.–**

* **Type U 18,** 1000 Ω/V, 0/15/75/300/750/3000 V = ~ 0/15/150/750 mA, 0/10/100 kΩ . . . . . **DM 64.–**
Vollrindlederetui **DM 6.–**

Type U 19 Vielfachmeßinstrument mit Spiegelskala 333 Ω/V, 0/1,5/6/30/150/300/600 V, 0/3/15/60 mA + 0,3/1,5/6 A . . . . . **DM 62.50**

Taschenvoltmeter 12/240 V in Uhrform mit zusätzlichem Meßbereich bis 40 mA **DM 6.50**

Schaub-Regina, Batteriesuper in poliertem Edelholzgehäuse, K-M-L, besonders geeignet zum Umbau auf Netzempfänger. Ohne Röhren u. Lautsprecher **DM 24.50,** mit Röhren **DM 39.50,** passender Lautsprecher **DM 13.50,** Batteriesatz (120-V-Anode, 2 Feldelemente) . . . . . **DM 27.–**

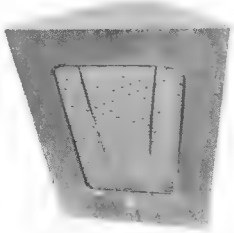


Sortimentskästchen aus durchsichtigem Plastics, 17,5 x 9 x 4 cm mit Deckel, 10 Fächern 4,2 x 2,7 cm und 1 Fach 8,1 x 2,7 cm **DM 3.50** – Versand per Nachnahme. Ab DM 50.– frei Haus

TEKA WEIDEN/OPF., BAHNHOFSTRASSE 38

Unsere neuen Holzgehäuse-Lautsprecher sind lieferbar

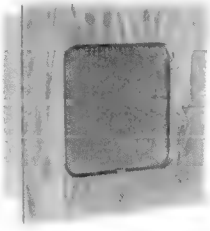
Eck-Lautsprecher



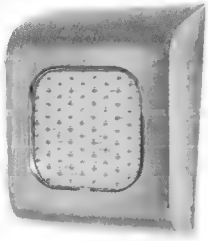
P 200 HE 6 Watt **DM 49.–**

Wand-Einbaulautsprecher

P 200 HU 6 Watt **DM 48.–**



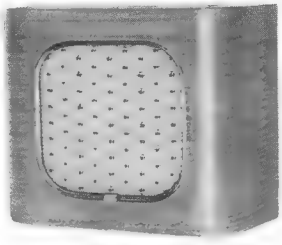
Schräg-Lautsprecher



P 160 HW 3 Watt **DM 28.–**

Tisch-Lautsprecher

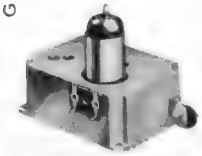
P 160 HT 3 Watt **DM 28.–**



Verlangen Sie bitte ausführlichen Prospekt

WERNER SCHAFFER · ELEKTRO-AKUSTIK · Weingarten/Baden · Telefon 411 · Lautsprecher- und Transformatorenfabrik

G 29



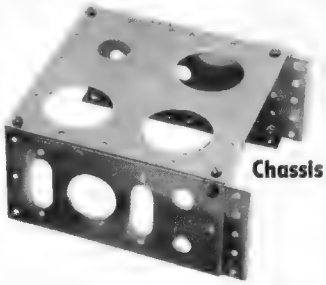
GÖRLER
UKW TUNER
87-101 oder 88-108 MHz
DRUCKTASTEN-AGGREGATE
spez. Exporttypen

ZF-FILTER
in verschiedenen Abmessungen
für jeden Verwendungszweck
FERNSEHKANALSCHALTER

JULIUS KARL GÖRLER · TRANSFORMATORENFABRIK
WERK MANNHEIM · MANNHEIM-RHEINAU, BRUCHSALER STR. 125
Industrie-Messe Hannover, Halle 9, Stand 105

UNIFRAME
Chassisteile

Das ideale Material für Versuchszwecke und festen Chassisbau.
Die vorgestanzten Teile aus Aluminiumblech sind zu allen erdenklichen Kombinationen zusammenzustellen.



Uniframe Chassisteile sind infolg. Ausführ. lieferbar:

UF 001 Oberplatte mit 3 Löchern 38 mm ⌀ und 1 Loch 19 mm ⌀.

UF 002 Seitenteil mit 3 Löch. 10 mm ⌀.

UF 003 Seitenteil mit 2 Langlöchern f. Buchsenleisten, 1 Loch 16 mm ⌀, 1 Loch 12 mm ⌀ u. 1 L. 27 mm ⌀.

UF 004 Verbindungslasche
UF 005 Boden oder Deckplatte ohne Löcher.
UF 007 Oberplatte mit 4 Löchern 19 mm ⌀.
UF 008 Winkel.

AMROH GRONAU (Westf.)

ELEKTRONISCHE PRODUKTE
GRONAU (Westf.) · Telef. 2219 · Postfach 87

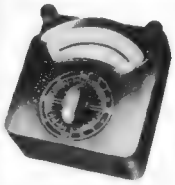
BERU
Funkentstörmittel
ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge
BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

EXPORTANGEBOT (größte Lagerposten!)

Telefonapparate:	Postnorm W 48 komplett fabrikneu, DM 39.85 W 28 komplett DM 9.80 bis DM 17.80
Telefonzentralen:	(autom. Nebenstellenanlagen) Amt/Nebenstellen 1/3 bis 5/50 ab DM 145.-
Reihenanlagen:	fabrikneu kpl. 1000 Stck. 1/5, 1/10 u. 2/10 zu DM 58.50, 68.50 und 78.50 (bei Gesamtabnahme einmaliger Sonderpreis)
Haustelefonanlagen:	für 3 bis 6 Stationen zu DM 48.- bis 144.-
Feinstrelais:	mit Goldkont. 50 Mikroamp. bei 0,5 V zu DM 19.80 Ferner billigst abzugeben:
Relais:	Flachrelais, Schneidankerrelais, Boschrelais, Sbik-Schütze, Verzögerungsschalter, Zeitrelais (AEG), polarisierte Relais (Siemens Tris 42c, 43a, 44a, 48b, 54a, 55a, 57a, 64a, 67s), Drehspulrelais H & B.
Brechkupplungen:	4 polig
Röhren:	120 000 Stück CF 3, CF 7, AB 2, UF 5, UF 43, EL 8, AC 50, Bas, C3b, Ce, E2c, E406 N, G10/1i, PEO 5/15, 2XM 100, RT 55/100, RV 2P 800, TP 4100, 1701 (bei Enbloc-Abnahme DM -.85 je Stck.)
Selenplatten	und Säulen für Industrie!

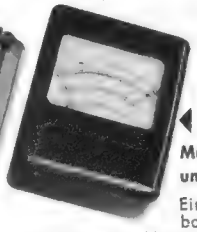
Prüfhof · (13b) Unterneukirchen/Obb.

PREISGÜNSTIGE Meßgeräte aus unserem Katalog 1956



Vielfachmesser I für Gleich- und Wechselstrom mit 24 Meßbereichen, 333 Ω/V **DM 62.50**

Universal-Meßgerät für Gleich- und Wechselstrom mit 28 Meßbereichen, 20 000 Ω/V **DM 88.– + 5 % TZ**

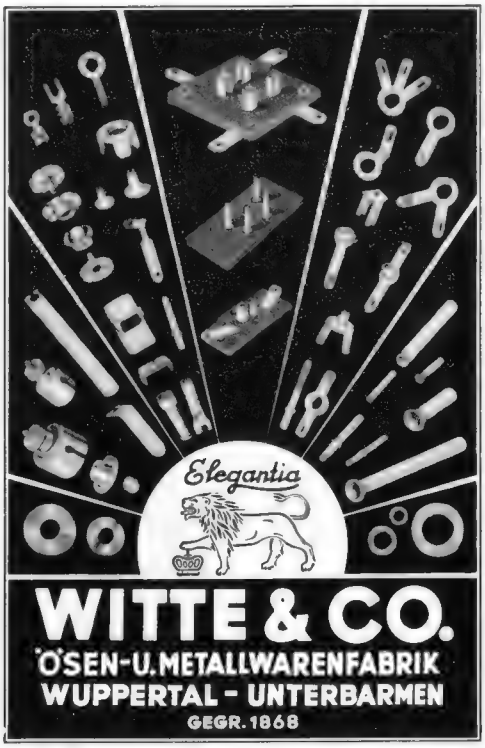


Vielfachmesser II für Gleich- u. Wechselstrom mit 26 Meßbereichen, 1000 Ω/V **DM 75.–**

Multiprüfer f. Gleich- und Wechselstrom
Ein vielseit. verwendbares Taschenprüfinstrument zum Messen von Widerstand, Spannung u. Stromstärke. Meßbereiche: 0...5 kΩ, 0...12 V, 0...400 V, 0...2 mA, mit Meßschnüren und Prüfspitzen, fabrikneu mit Garantie . . . . . **DM 34.50**

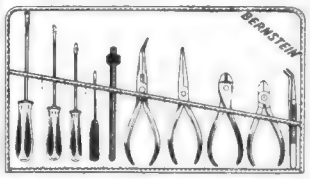
RADIO-FETT Berlin-Charlottenburg 5
Ford. Sie kostenl. unseren neuest. Katal. 1956 an!

Zur Messe Hannover, Halle 9, Stand 304



Messe Hannover 1956 · Halle 11 A · Stand 211

BERNSTEIN - Mechaniker - Werkzeugtaschen für Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik



BERNSTEIN-Werkzeugfabr. Steinrücke KG.
Remscheid-Lennep

U.S.-Nachrichtengeräte

Sende- und Empfangsanlagen
Funksprechgeräte
Trägerfrequenzgeräte
Fernsprechgeräte
Kabel
Kabelaufspulmaschinen u. a.

Alle Geräte sind komplett und betriebsfertig sowie postalisch überprüft und abgenommen.

W. E. PERSCHMANN
Magnetton-Elektronische Geräte
Frankfurt a. M.
Eschersheimer Landstraße 108, Telefon 58871/72

Halle 10, Obergeschoß, Stand 1420

NORDFUNK-VERSAND

Tonbandchassis	DM 196.–
Oszillograph 10 Röhr.	DM 367.–
Mischpultvorverstärker	DM 88.–
25-Watt-Verstärker	DM 235.–
AM-Prüfsender	DM 62.50
Meßinstrument 0,1 mA	DM 22.50

F. WEIGMANN (23) Bremen, An der Weide 4/5

Importröhren
für Rundfunk und industrielle Elektronik und
Import-Meßgeräte
zu besonders günstigen Preisen
DIETRICH SCHURICHT, Elektro-Radio-Großhandlung, Bremen, Contrescarpe 64
Precise Röhrenvoltmeter DM 198.- sofort lieferbar

PRESS- UND SPRITZTEILE

große Massen in Alu und Zink
Spezialität:
Klein- u. Kleinstteile, Sand- u. Kokillenguß
bis 500 kg Stückgewicht liefert
Schulte & Schmidt · Leichtmetallgießerei
NÜRNBERG · NOPITSCHSTRASSE 46

Röhren
In größeren Posten zu kaufen gesucht.
HENINGER
Mü. 15, Schillerstraße 14
Telefon 592606, 593513

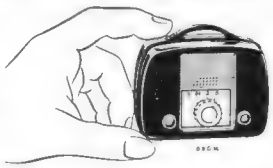
Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN / Iller

SUCHE
Leistungsmeßsender (ev. o. Modulator) oder Leistungswobbler
40 bis 230 MHz
Frequenzgenauigkeit ca ± 0,5 MHz
Frequenzkonstanz ca ± 0,1 MHz
über den gesamten Bereich
Impedanzmeßgerät 40 bis 230 MHz, 10 bis 1000 Ohm
Feldstärkemeßgerät 40 bis 230 MHz
für Nah- u. Fernfeld-Vergleichsmessungen.
Angebote erbeten unter Nr. 6185 W

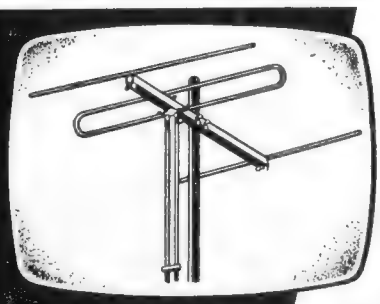
Restposten Koffersuper!

Braun „Exporter 55"
4 Röhren, 6 Kreise, Ferritantenne
Größe: 175 x 120 x 50 mm
Sonderpreis o. B. 55.- DM
Radio Wöllmer, München 19, Lachnerstr. 5

Transistorempfänger mit Hand
„OMEGA"
Transistorempfäng.
Detektor-Anlagen
Kopfhörer



Hugo Müller
Elektro- und Radiofabrik, Schwenningen (Neckar) - 5

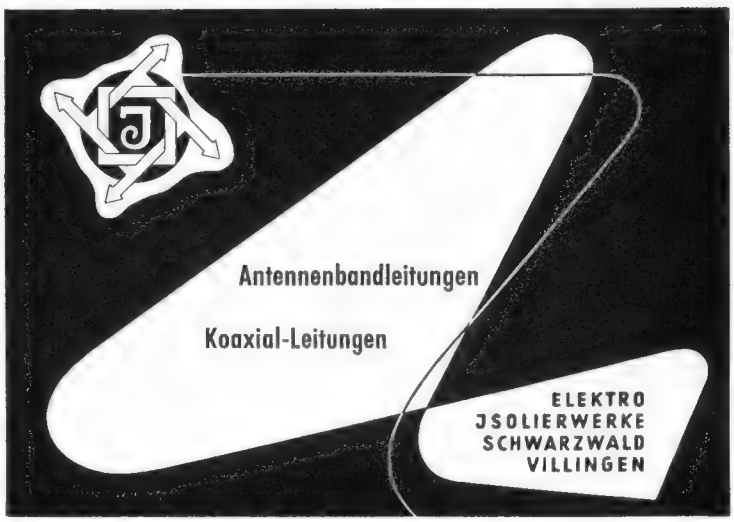


ohne Werkzeug aufzubauen, alles mit Flügelschrauben

Die bewährte auseinander-
klappbare Fernseh-Schnellbau-Antenne
DBGM

Fordern Sie Unterlagen von
GEORG SCHADE
Fabrik für Antennen
KARLSRUHE/Baden

Einige Vertreterbezirke sind noch frei



APPARATE UND GERÄTEBAU K. H. LEDER K.G.
DÜSSELDORF · JÜLICHERSTR. 1 · RUF: 42728 und 401265

EWL

SCHICHT DRAHT

WIDERSTÄNDE

PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE DIN 41400 - Kl 0,5
MINIATUR-HÖCHSTOHM-DRAHT - SPEZIALWIDERSTÄNDE

DIPL.-ING. **SIEGERT** ZIRNDORF b. Nbg.

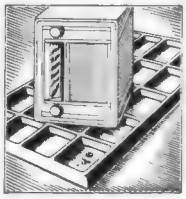
ENGEL-LÖTER

selbstbeleuchtend sofort betriebsbereit

3 TYPEN:
- 60 Watt ~
- 100 Watt ~
- Batteriebetrieb

Verlangen Sie Prospekt

ING. ERICH & FRED ENGEL G·M·B·H
WIESBADEN · DOTZHEIMER STR. 147



Vollgummi-Gittermatten

als Werktischauflage

	Größe	Gitterkasten Größe	Händler-Preis
Modell I	540 x 380	90 x 100	18.50
Modell II	625 x 375	45 x 50	20.–

Alleinvertrieb:

INGENIEUR WILLY KRONHAGEL
WOLFSBURG/HANNOVER, GOETHESTR. 51

STABILISATOREN

stv STABILISATOR

auch in Miniatur-Ausführung zur Konstanthaltung von Spannungen

STABILOVOLT GmbH., Berlin NW 87
Sickingenstraße 71 · Telefon 39 40 24

Wünschen Sie einen **Musikschrank**

zum Einbau Ihres Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis? Dann verlangen Sie Prospekt über Tonmöbel direkt vom Hersteller.

TONMÖBELBAU KURT RIPPIN
Miltenberg · Von-Stein-Straße 15

In Fachkreisen schätzt jeder..

RADIO RUWIDO BAUTEILE

Potentiometer Schichtdrehwiderstände

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF K.G.
HÖHENKIRCHEN bei MÜNCHEN

ASTRO

Antennen und Zubehör

bekannt für:
Hohe Leistung
Stabile Konstruktion
Praktische Montage

ADOLF STROBEL Antennen und Zubehör
(22a) Bensberg Bez. Köln

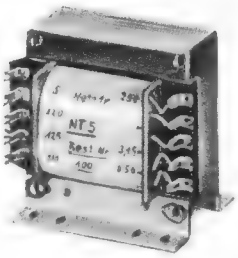
Meßinstrumente und -Geräte für HF und NF
Reparatur, Eichung, Umbau, Skalenzeichnung usw. sorgfältig und preisgünstig
Quarze 1 kHz ... 30 MHz
Normalfrequenzgeneratoren, Thermostate aus lfd. Fertigung
M. HARTMUTH · ING. Meßtechnik HAMBURG 13, Isestr. 57

Transformatoren

aller Art in Einzel- und Serien-Fertigung. Sonderausführung für Betriebe und Labors.
Beste Referenzen!
Radio-**Taubmann**
NÜRNBERG · Vord. Sterng. 11
seit 1928

Röhren-Hacker

GROSSVERTRIEB
IMPORT EXPORT
Röhren- u. Material-Sortimenter für den Fachhandel
BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5/7
Röhren-Angebote stets erwünscht!



Klein-Transformatoren

für alle Zwecke mit und ohne Gehäuse

Fordern Sie Liste 100!

ING. EUGEN ZERBE
Wiesbaden-Biebrich
Dotzheimerstraße 153, Tel. 57248

BRÜCKEL

Eindeckbleche einteilig und nach DIN 48170
Anker-Eindeckbleche ein- u. zweiteilig u. mit drehbarem Stutzen
Abdichtungen für feststehende u. drehbare UKW- u. Fernseh-Antennen
Mastkappen
Aussteigladen verzinkt
Erdplatten verzinkt

ROBERT BRÜCKEL O·H·G
FABRIKATION VON BLEIWAREN
LANG-GÖNS

4 Lötwerkzeuge in einem -
einfach umzustecken

das ist der moderne

das ist Ihr

DVE

PICO *Special*

Prosp. 456 FS - HANNOVER MESSE, Halle X, 503

LÖTRING · BERLIN

OTHMAR FORST MESSGERÄTE

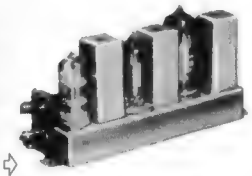
FABRIK ELEKTRISCHER MESSGERÄTE — MÜNCHEN 22, ZWEIBRÜCKENSTR. 8

MINITEST-SERIE

VIELFACHMESSGERÄT „UNIVERSAL H.O."
20000 OHM/VOLT
VIELFACHMESSGERÄT „UNIVERSAL N"
VIELFACHOHMMETER „MULTIOHM 5"
VIELFACHOHMMETER „MULTIOHM 3"

R 13, der UKW-Einbausuper

mit Ratiodet. für jedes Gerät – leichter Einbau – mit EC 92 – EF 94 – EF 94 –, zwei Germanium-Dioden 14x7x4 cm, Aufnahme 0,8 A/17 mA bei 250 V **DM 49.50**

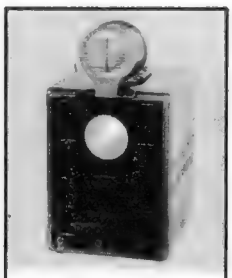


PHÖNIX-Radiokoffer

für Batterie und Netz, 4 Röhren, 6 Kreise, Ferritantenne, elegant, mit Batterien, 29x24x10 cm, in korallrot oder nußbraun, kpl. 3,5 kg **DM 99.50**

(Versand portofrei). Viele preiswerte Haushalts- und Elektrogeräte, verlangen Sie Liste durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7



FUNKE-Oszillograf

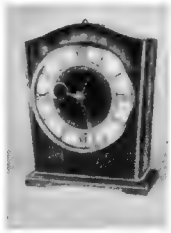
für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-NF- und Elektronik-Technik. Betriebsklar DM 470.-
Prospekt anfordern.

Max FUNKE K. G.
Fabrik für Röhrenmeßgeräte
Adenau / Eifel

LORENZ

Netztransformatoren bis 500 VA, Tontrafos und Drosseln aus laufender Produktion

G. u. R. Lorenz · Roth b. Nürnberg
Transformatorenbau



HS 24 T (Schaltuhr)

ELECTRO-BOY

mit seinen 72 Schaltmöglichkeiten jetzt auch lieferbar als Tisch-, Kordel- und stationäre Schaltuhr

HUGO MÜLLER
Elektro- und Radiofabrik
Schwenningen (Neckar) - 5

Bei der Industrie eingeführte

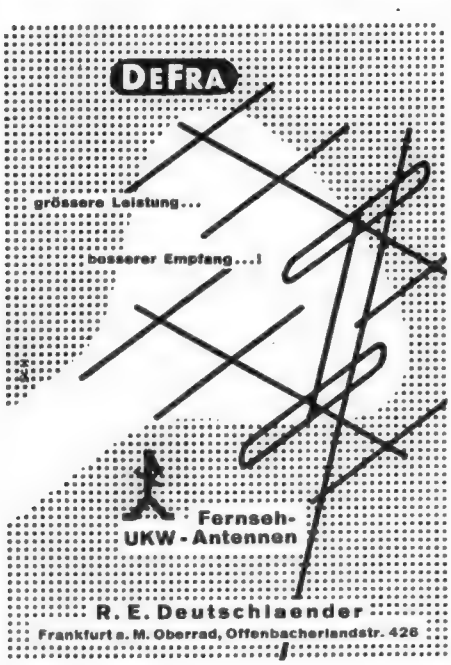
Vertreter

für verschiedene Gebiete gesucht.

GOLDGRUBE für Schulen-Amateure

Röhrensortiment 100 Stck.: Pentod., Tetroden, Trioden, Dioden, Vakuumgleichrichter, Quecksilberdampfkolb., Tyratron, Eisenwasserstoffwiderst.-Urdox, Stabi und Leistungsröhren bis 110 Watt zu DM 58.50, für zusätzl. DM 7.50 dazu noch 50 m Schaltdraht, 20 Rollbl., 1 Relais, 1 Thermoschalter, 5 Mikrofonkapseln, 2 Potentiometer, 2 Drehkos., 2 Spulenkörp., 10 Boschklemmen, 1 Automat, 1 Schauzeich., 1 Klingel. Automat. Telefonwählanlagen für Lehrzwecke nur 145 DM.

PRÜFHOF (13 b) Unterneukirchen / Obb.



R. E. Deutschlaender
Frankfurt a. M. Oberrad, Offenbacherlandstr. 426

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
BERLIN NW 87
Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose
Isolierschläuche
für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

Lohnarbeit

Montage und Verdrahtung gesucht. Einzel- u. Serienfertig. bei erstklassiger Ausführung u. billigster Berechnung.

Angeb. unt. Nr. 6194 R

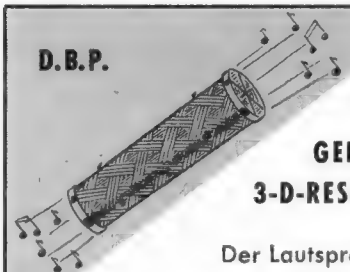
1.-: CF3, CF7, 6RV. **1.40:** AZ1, AZ11, AZ41. **2.-:** UY41. **2.40:** EB41, EB91, EZ80, UY11. **2.60:** DF91, DK91, DL92, EAA91, EZ40, 1S5. **2.70:** EF93, 3Q4. **2.95:** DM70, EAF42, EBC41, EC92, EF41, UBC41, UF41, 1U4, 6V6. **3.20:** EL41, EM34, 3V4, 25Z6. **3.30:** DAF96, DF96, ECC82, EK90, EL84, EL90, UC92. **3.35:** DK92, ECC81, ECC83, ECH42, EF85, UAF42, 25L6. **3.40:** ECH81, HF93, HK90, PY82, UL41, 6AU6, 9002. **3.50:** DC11, EF40, EF42, EF80, EL8, UCH42, 12SK7. **3.60:** EABC80, EBF80, ECL80, EM4, 9003. **3.70:** DL96, EF11, EF89, PL82, 6SJ7 35L6. **3.90:** AF3, DK96, EL42, EM80, PABC80, P2000, UF80, 1U5. **4.10:** ECC91, EM11, 6SN7, 12SA7. **4.25:** ECC40, ECC85, PCC84, PCC85, PL83, PY80, PY81, 50B5. **4.50:** AL4, EBL21, EF12, EL83. **4.65:** ABC1, DY80, EM85, PY83. **4.95:** EBL1, EY51, PCF82, PL81, UCH81, UL84. **5.20:** ECH4, PL21, 6AG7, 6L6. **5.65:** EBF11, ECH11, EF86, PCL81, UBF11. **6.-:** ECL11, EQ80, PCF80. **6.20:** CL4. **6.50:** EL12, EF804, PCL82, UCH11, UCL11, **6.70:** ABL1, AK2, U. **7.-:** AD1, AK1. **7.50:** ACH1.

Markenröhren - org. od. ind.-verp. - 6 Mon. Garantie
Mengenrabatt. Bei Auftr. unt. 10 DM Zuschl. v. **0.50 DM**
Lieferungen an Wiederverkäufer

JOH. SCHMITZ, Groß- u. Außenhandel
FÜRSTENFELDBRUCK, DACHAUERSTR. 17, TEL. 3219

D.B.P.

DM 29.70



GERUPHON 3-D-RESONATOR

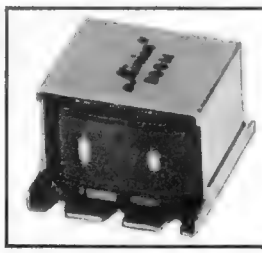
Der Lautsprecher mit vollendetem **RAUMKLANG**

Messe **Hannover**
Halle 11a Stand 104

GERUD
Ulm/Do., Hirschstr. 9

Magnetbandspulen, Wickelkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung der Tonbänder

Carl Schneider
ROHRBACH-DARMSTADT 2



„Minion"-MAGNETKÖPFE

für Halbspur - DBGM - mit Garantie
Der vielseitig anwendb. Hochleistungskopf mit den beachtl. Vorzügen f. 4,75 bis 19 cm/sec Bandgeschw.
Einfachköpfe (Lösch-, Kombi- u. Wiedergabeköpfe) in Mu-Abschirmung **DM 16.50**
Doppelköpfe (für Löschung u. Aufnahme/Wiedergabe) in Mu-Abschirmung **DM 28.50**
13 div. Typen - Prospekt frei - Händler-Rabatt
Herst. u. Vertrieb: Dr. A. Burkhard, München 9, Agathariedar Str. 7

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Suche ehrlichen u. fleiß. **Rundfunkmechaniker** in Dauerstellung. Nähe Ulm/Donau. Angebote unter Nr. 6189 H erbeten

Radiomechaniker-Uhrmacher sucht Heimarbeit. Zuschr. unt. Nr. 6190 W

VERKAUFE

FS-Antennen
4 Elem. 1 Etag. DM 11.20,
6 Elem. 2 Etag. DM 26.00,
16 Elem. 4 Etag. DM 58.00.
Bei Bestellg. Kanal angeb. Versand geg. Nachnahme. **I. G. Schmidbauer,** Transformatoren u. Gerätebau, **Hebertsfelden / Spanberg**

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläs., Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günstig. Auch Tausch u. Ankauf. STUDIOLA, Ffm. 1

2 neue 9-m-**Kurbelmasten,** orig. Wehrmacht. **Radio-Appel, Ingolstadt.**

SUCHE

Suchen alten **Trichterlautsprecher,** mögl. **Telefunken,** zu kaufen. Angebote unt. Nr. 6181 B

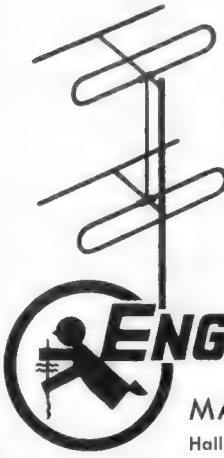
Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor - Meßgeräte usw. kft. lft. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Suchen Lager-, Radio-, Elektro-, Röhrenposten. **TEKA, Weiden/Opf. 7.**

Suche Schaltbild u. Teile f. KW-„Communications"-Empf. SX 42 oder SX 43 d. Fa. Hallicrafters. Ang. unt. Nr. 6195 B



Sehen und hören mit

ENGELS ANTENNEN

MAX ENGELS WUPPERTAL-BARMEN

Halle 10, Erdgeschoß - Stand 560

BROWN BOVERI

Unser Programm umfaßt u. a.

Rundfunksender, kommerzielle Telegraphie- und Telephonie-Sender, U K W-Funksprechanlagen, Senderöhren und Quecksilberdampf - Gleichrichterröhren, Thyratrons, Mikrowellenröhren, Richtfunkstrecken, Hochfrequenzröhren - Generatoren für industrielle und wissenschaftliche Zwecke, Trägerfrequenzverbindungen über Hochspannungsleitungen, Rundsteueranlagen.

Auf der Industriemesse Hannover in Halle 9, Stand 600/700

BROWN, BOVERIE & CIE. AG., MANNHEIM

Labor-Meßgeräte

Fabrik Rohde & Schwarz
Frequ.-Messer 30-300 MHz
Selbstind.-Meßgerät LRH
Wobbler mit Frequ.-Hub-Messer

u. andere zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 6193 F

Radio-bespannstoffe
neueste Muster

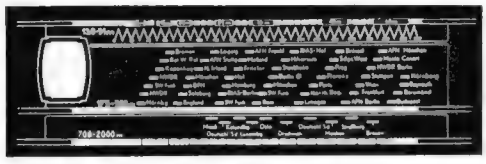
Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

500 Stück
US-Dynamomotor
27 V 1,7 A 285 V 0,075 A
zu verkaufen.

A. KNOTT
Elektr. Spezialgeräte
München 23
Muffatstr. 8, Tel. 31480

BELLOPHON MESSTECHNIK

Signalverfolger DM 237.-
Universalröhrenvoltmeter (~ = Ω) DM 325.-
VHF-Röhrenvoltmeter 385.-
Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter DM 252.-
Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz ... 500 KHz) 225.-
RC-Meßbrücken DM 138.-
Prospekte durch:
BELLOPHON-MESSTECHNIK, Berlin-Friedenau



Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Lautsprecher-Reparaturen
erstklass. Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER . Karlsruhe
Erzbergerstraße 2a

Verkaufs-Statistik-Bücher
NEUHEIT!
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL KG
Postfach 354
Gelsenkirchen

RADIO- Röhren Teile Geräte **preisgünstig**
Sowie alle Elektro-Geräte
Bitte meine neue umfangreiche Liste 1./56 anfordern!
(Nur für Wiederverkäufer)
W. WITT RUNDFUNK-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG NÜRNBERG · AUFSESSPLATZ 4 · TEL. 45907

BERANIT
Imprägnier- u. Tauchmassen für höchste Beanspruchung
Patent Patent
Dr. Ing. E. Baer
Heidenheim/Brz.

Neu erschienen!
Fernsehgeräte-Prospekt
„Olympiade 1956"
Verlag Rolf DÜRING
21a Mennighüffen
Westfalen
Einzelhändler verlang. kostenl. Muster unserer wirksamen Werbehilf.

ARGENTOL
Silberleitung für Kleinstgeräte
zur Anfertigung gedruckter Leitungen. Bitte fordern Sie den **neuen Prosp.** von:
HANS W. STIER
Berlin-SW 29
Hasenheide 119

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

TRANSFORMATOREN Serien- u. Einzelanfertig. nach Ihren Angaben schnell u. preiswert!

Völkner

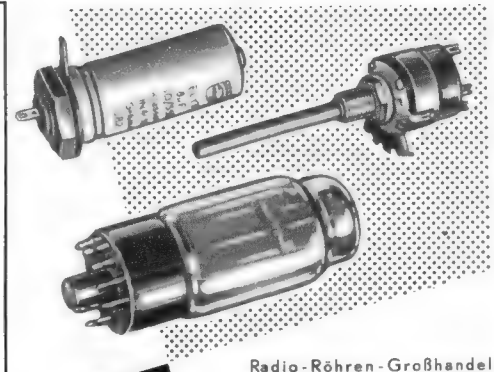
BRAUNSCHWEIG · ERNST-AMME-STRASSE 11

US-NACHRICHTEN-MATERIAL
ca. 75 Tonnen auf Lager
zu günstigen Preisen
an Händler und Endverbraucher

Radio-Sender und -Empfänger
Fernschreiber und Teile
Telephon- und Telegraphengeräte
Antennen-Material
Röhren, Kristalle, Meßinstrumente
Stecker, Schalter
und viele Radio-Einzelteile

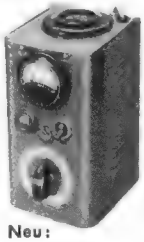
Fordern Sie unsere Auszugslisten

G. COLEMAN
Laden und Auslieferungslager bei
MASCHINENHANDLUNG KRESS
Frankfurt a. M., Münchener Str. 55
Telefon 33996



MIT KAETS BESSER GENTS

Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42



Fernsehen noch besser mit
ASA-Fernseh-Regeltrafo
Fordern Sie aufklärende Druckschrift kostenlos

Type 100 Regel- und Anpaßtrafo von 110/130 auf 220 Volt
Type 200 Der klassische Fernseh-Regeltrafo 220 Volt
Type 300 Regel- und Trenntrafo, mit getrennter Wicklung

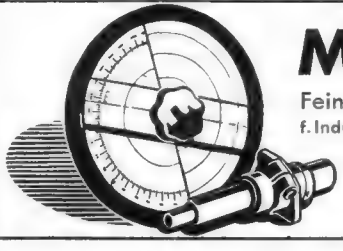
Regelbereich auch für die ungünstigsten Fälle voll ausreichend Leistung der drei Typen 200 VA

Lieferbar durch den Fachgroßhandel, wo nicht erhältl. ab Werk

Neu:
Regel u. Trenntrafo **Type 300S**
Das raffinierte Gerät für die moderne Reparaturwerkstatt, Leistung 250 VA

1925 ASA 1955

ASA-Trafobau · Arolsen 4a



MENTOR
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.
Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

INGENIEUR GERT LIBBERS
WALLAU/LAHN
Kreis Biedenkopf · Fernruf Biedenkopf 964

DEUTSCHE

PHILIPS

G·M·B·H · FERNSEH-WERK, KREFELD-LINN

sucht:

1 erfahrenen Rundfunkmechaniker-Meister

der die Qualifikation zur Führung einer Lehrlings- und Ausbildungsgruppe besitzt und Erfolge auf diesem Arbeitsgebiet nachweisen kann. Alter nicht unter 35 Jahren.

1 Arbeitsvorbereiter (HTL-Ing.)

auch für Prüffeld-Betreuung

Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild aus letzter Zeit, handgeschriebenem Lebenslauf, Nachweis über Berufsausbildung und bisherige Tätigkeiten sowie Angabe des Gehaltsanspruches und der augenblicklichen Kündigungszeit erbeten an unsere Personal-Abteilung.

BBC

Elektro-Monteure

mit Schaltungskenntnissen für Verdrahtungsarbeiten von Schaltanlagen sowie für Montage- und Verdrahtungsarbeiten von Regel- und Steuergeräten, insbesondere auf dem Gebiet der Elektronik und Magnetik, zum sofortigen Eintritt in Dauerstellung gesucht. Alter 18-40 Jahre.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und möglichst Lichtbild erbeten an

Brown, Boveri & Cie AG.
Werk Eberbach/Neckar

Leistungsfähiges Werk für **Elektrolyt-Kondensatoren**
sucht für die Gebiete Münster in Westfalen und Nürnberg

VERTRETER

die beim Rundfunk-Groß- und Einzelhandel gut eingeführt sind. Angeb. unter Nr. 6176 D erbeten.

Wir suchen für Impuls- und Regeltechnik

Jüngere
Hochfrequenzingenieure
sowie überdurchschnittliche
Funkmechaniker
für Fertigung und Entwicklung

Außer interessanter Tätigkeit sind gute Aufstiegsmöglichkeiten vorhanden. Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf und den üblichen Unterlagen an Nr. 6184 K

Elektronisch gesteuerte Maschinen für Büroorganisationen

Gesucht werden Mitarbeiter, die folgendes Aufgabengebiet übernehmen können:

1. **Service und Einweisung für aufgestellte und neu aufzustellende Maschinen und Apparate im Bundesgebiet.**
2. **Leichte Verkaufstätigkeit von Verbrauchsartikeln bei vorhandenem Kundenstamm auf Provisionsbasis. Fähigkeiten zur Lösung einfacher Organisationsfragen erwünscht.**

Geboten wird: Gute Einarbeitung im Werk - Fixum - Gebietseinteilung nach Wunsch - Vertreterprovisionssatz auf Verbrauchsartikel - Aufstiegsmöglichkeiten im Außendienst - Motorisierung möglich. Die üblichen Bewerbungsunterlagen mit neuestem Foto erbeten unter Nr. 6183 L

Gesucht **Tüchtiger Rundfunkmechaniker (Meister)**
Eintritt sofort oder später
LEBENSSTELLUNG!
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an
ALHACA Musik-Radio-Fernseh., Calw/Schwarzw.

Größeres Fachgeschäft in Westfalen sucht tüchtigen, ledigen
Rundfunk- (evtl. Fernseh-) Techniker
bei bester Bezahlung. Wohnung vorhanden.
ANGEBOTE mit Gehaltsansprüchen an WK 8080

JUNGTECHNIKER

(Elektrofeinmechanik) 27 Jahre, ledig, mit REFA-Grundschein u. Feinmechaniker-Meisterprüfung, sucht einen ausbaufähigen, interessanten Wirkungskreis, eventuell als Fertigungstechniker od. Arbeitsvorbereiter. Angebote erbeten unt. 6180 G

Filialleiter
Rundfunk-Verkäufer
Kundendienst-Techniker
Schallplatten-Verkäuferin

von angesehenem, dem Funkberaterring angeschlossenen Fachgeschäft in westdeutscher Großstadt gesucht.

Selbständiges Arbeiten wird vorausgesetzt und zugesichert. Aufstiegsmöglichkeiten sind gegeben. Weiterbildung in technischer Hinsicht ist in sehr großem Umfang möglich.

Nach Abschluß einer Probezeit kann eine Wohnung in Aussicht gestellt werden.

Angebote mit Lichtbild, Gehaltsforderung und frühestem Eintrittstermin unter Nummer 6192 T

Wer bietet
Elektromechaniker
3 Sem. HTL, 24 Jahre, vertraut mit meßtechnischen Prüf- u. Schaltarbeiten, Stellung zur Einarbeitung in ein spezielles Arbeitsgebiet auf der Basis der Schwachstromtechnik.
Ang. unter Nr. 6182 E

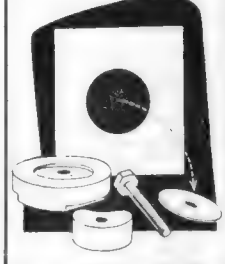
Elektro- und Rundfunkmechanikermeister
36 Jahre, verh., in leitender Stellung, mit Fernsehrep.-Praxis, sucht ausbaufähige Dauerstellung in Industrie od. Handel. Möglichst Nordwestdeutschland, aber nicht Bedingung. Wohnung Bedingg. Angebote erb. unter Nr. 6191 P

Rundfunkmechaniker
20 J. Führerschein III, spez. NF, mit Industrieerfahrung sucht Dauerstellg.; auch Ausland. Angeb. unter Nr. 6179 E

Rundfunk-Fachgeschäft
von Fachmann zu kaufen oder pachten gesucht.
Angebote unt. Nummer 6188 M erbeten.

Für den **Pflege- und Wartedienst**
der von mir verkauften
Musikautomaten suche ich geeignete
FACHWERKSTÄTTEN
im gesamt. Bundesgebiet. Ausführl. Eilangeb. an
Helmut Knödler · Automaten-Großhandel
STUTTGART-BAD CANNSTATT · Namurstraße 8

REKORD-LOCHER
stanzt
alle Materialien
bis 1,5 mm Stärke
Standardgrößen
von 10...61 mm ⌀



W. NIEDERMEIER
München 15
Pettenkoferstr. 40

Neue KATHREIN-Fernseh-Antennen

mit den

5 Vorteilen

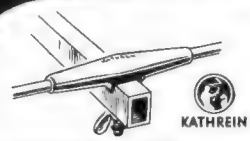
1

Wetterfeste Oberfläche
aller Aluminiumteile durch „ANTICOR"-Behandlung

2

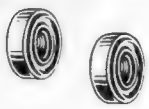
Schnelle und sichere Montage
durch Vormontage, unverlierbare Flügelschrauben u. Klappschellen

3



Rasches Ausrichten
aller Strahler
durch Rechteck-Abstandsrohr

4



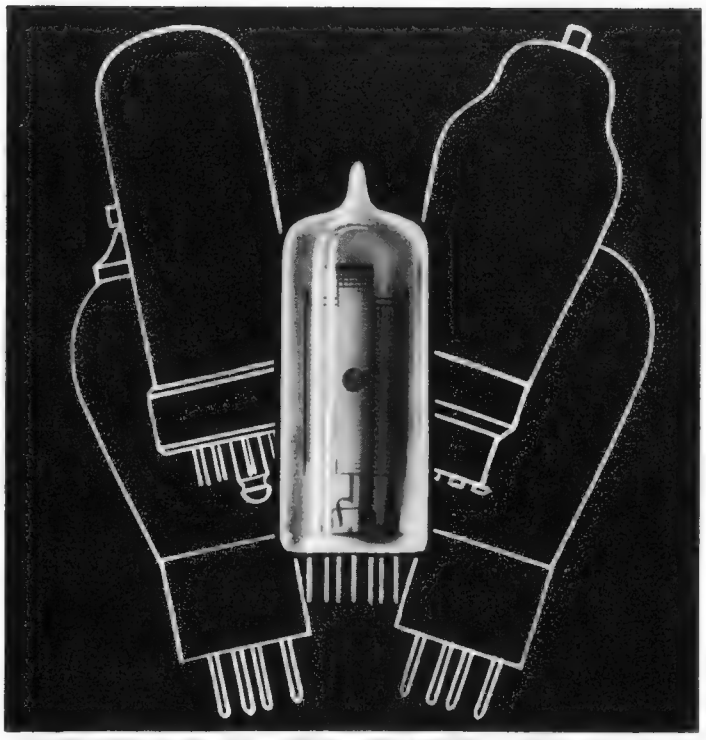
Bleibend gute Kontaktgabe
durch „Schneidring-Scheiben" (DBGMa)

5

Einfache Erweiterung und Lagerhaltung
durch das Baukastensystem

ANTON KATHREIN
ROSENHEIM/OBB.

ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE



TUNGSRAM

Radioröhren

WALTER ARLT · Radio-Einzelteile-Katalog 1956

Unübertroffen und konkurrenzlos — 210 Seiten DIN A 5, illustriert

für nur eine

einzige DM erhältlich.

Jeder Funkfreund kennt den Walter-Arlt-Radio-Katalog, jahrzehntelang wird dieser verbessert, so daß sich heute dieses umfangreiche „Werk" auf einem kaum noch zu übertreffenden Stand befindet.
Unser Katalog bietet unbestritten die größte Auswahl auf dem Sektor der Rundfunkbastelteile, einschl. aller verwandten Gebiete.

Er ist jedoch nicht allein für jede Werkstatt eine Fundgrube, sondern trägt auch den Bedürfnissen der Industrie, der Hochschulen und Laboratorien usw. voll Rechnung.

Der Katalog enthält keinerlei Inserate, dafür um so mehr sachliche Beschreibungen und Erläuterungen.

Kein Katalog in ganz Deutschland kann darüber hinaus eine derart reichhaltige und präzise Bebilderung aufweisen.

Es ist unser Prinzip, dem Interessenten die angebotenen Artikel so greifbar wie nur irgend möglich vor Augen zu führen.

Es ist daher kein Risiko mehr, auf dem Versandwege einzukaufen. Dies beweist allein der große Stamm unserer zufriedenen Versandkunden im In- und Ausland.

Es ist selbstverständlich, daß die Kosten für einen solchen Katalog viel höher sind, doch wir wollen ihn jedem zugänglich machen.

Wir erheben nach wie vor nur 1,— DM Schutzgebühr für unseren Katalog, die bei Wareneinkauf in Höhe von 20,— DM durch einen einliegenden Gutschein vergütet wird.

Wiederverkäufer, Industrien und Laboratorien erhalten eine Rabattliste.

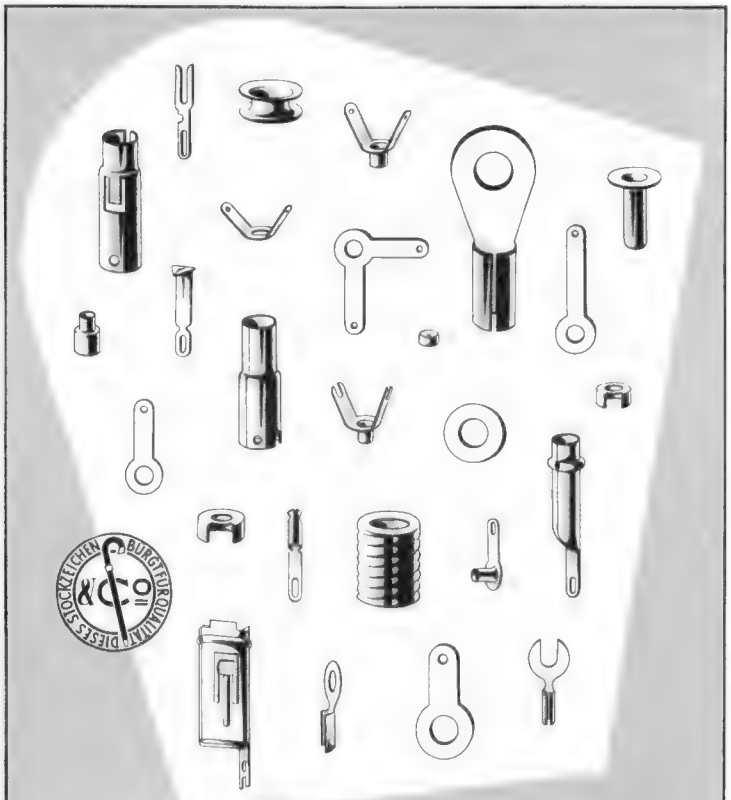
Industriefirmen, Hochschulen und Laboratorien erhalten bei Anforderung auf Original-Bestellschein ein Exemplar kostenlos.

Deutschlands größte Röhrensonderliste und Deutschlands reichhaltigste Meßgeräte- und Meßinstrumenteliste kostenlos.

Lieferung gegen Vorauskasse von 1,— DM, zzgl. 25 Pf Porto, in Briefmarken oder durch Postscheck; auch per Nachn. in Höhe von 1,80 DM.

ARLT-Radio-Elektronik, Walter Arlt, Berlin-Neukölln 1 Fu (Westsekt.)

Karl-Marx-Straße 27, Postscheck: Berlin West 197 37
Berlin-Charlottenburg 1
Düsseldorf Fu, Friedrichstraße 61a, Postscheck: Essen 373 36.

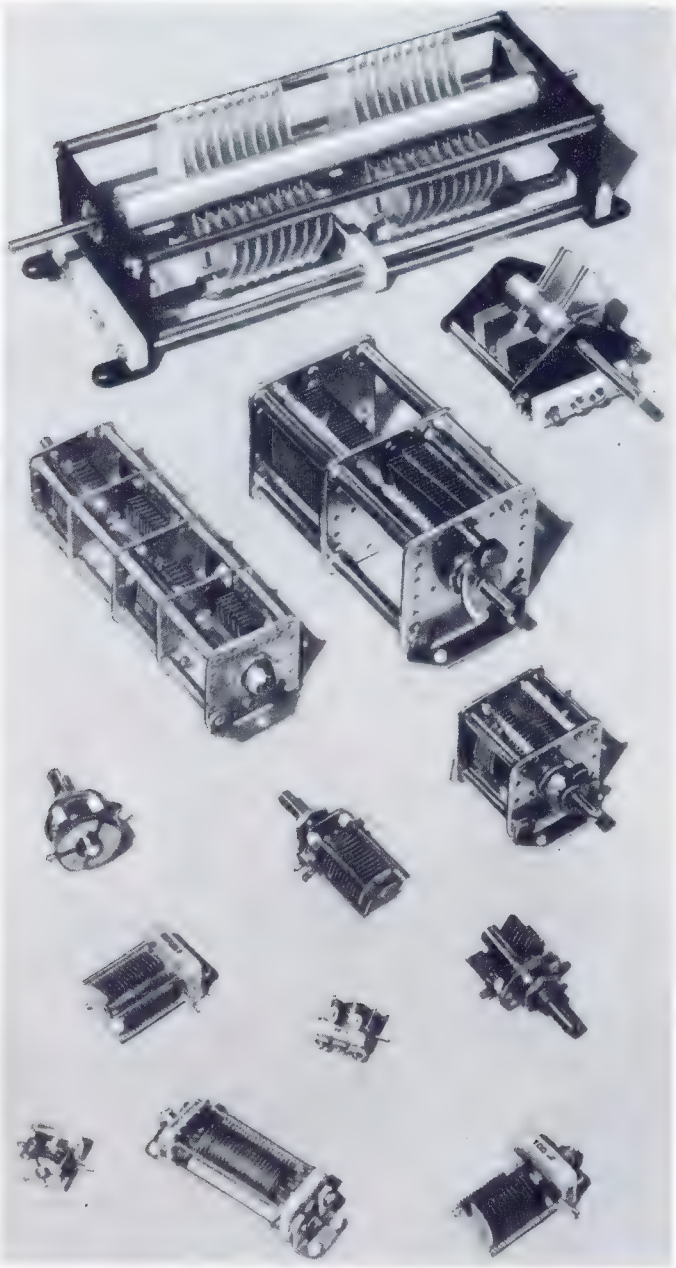


STOCKO

METALLWARENFABRIKEN
HUGO UND KURT HENKELS
WUPPERTAL-ELBERFELD

110 256/106

Variable Kondensatoren für kommerzielle Geräte



Regelbare Senderkondensatoren

Einfach- und Zweifach-Ausführung · Regelbare Kapazitäten von 16 bis 400 pF · 5, 25 und 60 kVA Scheinleistung · Betriebsspannungen bis 5 kV · Drehknopfbedienung

Regelkondensatoren

Normal-, Schmetterlings- und Differential-Ausführung · Einfach- und Mehrfach-Ausführung · Isolierter und nicht isolierter Rotor, in Kugeln gelagert · Frontplattengröße 40 x 40 und 60 x 60 mm · Regelbare Kapazitäten von 6,4 bis 640 pF · Betriebsspannungen bis 1250 V · Drehknopfbedienung

Korrektionskondensatoren

Normal-, Schmetterlings- und Differential-Ausführung · Zentralbefestigung · Isolierter und nicht isolierter Rotor, einseitig in Kugeln gelagert · Regelbare Kapazitäten von 2,5 bis 100 pF · Betriebsspannungen bis 500 V · Drehknopf- und Schraubenzieherbedienung

Luftabgleichkondensatoren

Normal-, Schmetterlings- und Differential-Ausführung · Ein- und zweiseitig gelagerter Rotor · Frontplattengröße 14 x 17, 17 x 20 und 20 x 24 mm · Regelbare Kapazitäten von 2,5 bis 250 pF · Betriebsspannungen bis 1000 V Schraubenzieherbedienung

Bez. 15
Schimmel Hans W,
Tal 10/4 1ks.

VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19

DR. ING. ROST

KRISTALLODEN-TECHNIK

2. AUFLAGE

Seitdem die deutsche Industrie die ersten Typenreihen für Dioden und Transistoren herausgab, begann das Interesse für diese neuen Halbleiter-Bauelemente sprunghaft anzusteigen, da es ja nun möglich war, eine große Anzahl von elektronischen Geräten, die auch in Serienproduktion hergestellt werden, mit Dioden und Transistoren zu bestücken, deren Preise sich in erträglichen Grenzen hielten. Nachdem die ersten Preissenkungen (besonders für Transistoren) von der deutschen Industrie durchgeführt wurden, befreundeten sich in erster Linie die Radio-Amateure mit dem Gedanken, Versuche mit kristallodenbestückten Geräten durchzuführen. Aus diesen Versuchen entstanden betriebsfähige und -sichere Geräte, die sich bestens bewährten. In den Laboratorien der Industrie sind die Entwicklungsarbeiten an den neuen Bauelementen und an den mit ihnen bestückten Apparaten soweit vorangeschritten, daß besonders die kommerzielle Nachrichten-Technik von Errungenschaften profitiert, die sogar Fachkreisen nicht immer bekannt sind.

Dr.-Ing. R. Rost gibt in Zusammenarbeit mit **H. M. Ernst** die „Kristalloden-Technik" in zweiter Auflage heraus, die gegenüber der ersten Auflage ganz erheblich erweitert und vollkommen neubearbeitet wurde. 30 Firmen des In- und Auslandes lieferten allein für den Buchteil „D" die erforderlichen Unterlagen und trugen somit in dankenswerter Weise maßgeblich zur Vervollständigung des Werkes bei.

Als entscheidende Neuerung ist die Lieferung von Ergänzungsheften anzusehen, die je nach Forschungsintensität und den damit verbundenen Ergebnissen in unregelmäßigem Zeitabstand herausgegeben werden, um Veraltungstendenzen auszuschalten. Sie sind broschiert und können späterhin, wenn genügend Hefte vorliegen, eingebunden werden. Die Einbanddecken sind dann durch jede Buchhandlung beziehbar. Damit der Käufer der zweiten Auflage die Ergänzungshefte zum Vorzugspreis erhalten kann, sind auf der letzten Buchseite acht Bestellabschnitte vorhanden. Nur bei Einsendung des entsprechenden Abschnittes an eine Buchhandlung wird das dazugehörige Heft zum Vorzugspreis geliefert.

Amateure, HF-Techniker, Ingenieure und auch Gerätehersteller werden dem Werk vielseitige und interessante Erfahrungen, Konstruktionsvorschläge sowie wichtige Unterlagen für die Praxis entnehmen können.

A. Einblick in den atomaren Vorgang

Germanium und Silicium · Die Elemente Germanium und Silicium · Die Atome Germanium und Silicium · Die Kristalle Germanium und Silicium

Die Halbleiter Germanium und Silicium · Die Quantenzahl · Die Anregung des Elektronensystems · Der Isolator, Halbleiter und Leiter (Metall) · Der Halbleiter im Kraftfeld · Die Eigenleitung · Der zweifache elektrische Strom

Gedoptes Germanium und Silicium · Die Störstelle · Donor und Acceptor · Der n-Typ und p-Typ · Das freie Elektron im Kristallgefüge · Die Beweglichkeit · Die Diffusion der Ladungsträger · Die Paarerzeugung und Rekombination · Die Lebensdauer · Der Halleffekt und Löcherstrom

Das schichtweise Germanium und Silicium · Die Entstehung der Schichten · Der pn-Übergang · Die statische Potentialstufe beim pn-Übergang

Der pn-Gleichrichter (junction-Gleichrichter) · Der Vorgang · Die Ableitung der Gleichrichtergleichung · Der Lichteinfall auf den pn-Übergang · Die Kapazität der pn-Übergangszone

Der Punkt-Transistor · Die Lochwanderung · Der Vorgang am Emitter · Der Vorgang am Collector

Der Legier-Transistor · Der Vorgang · Die Diffusionsgleichung · Der Stromstoß · Die Stromverstärkung

verstärker · Das Mikrophon mit Vorverstärker · Die symmetrischen Schaltungen · Der NF-Verstärker ohne zusätzliche Bauelemente · Der Gleichstromverstärker mit Phasenumkehrung

Die Hörgeräte mit Transistoren · Die Eingangsstufen · Die stabilisierte Eingangsstufe · Die Leistungsstufe · Das Hörgerät mit einem Transistor · Das Hörgerät mit vier Transistoren in RC-Kopplung · Die Berliner Hörbrille

Die Dioden- und Transistorenempfänger · Die Hörmuschel · Das einfache Detektorgerät · Das Detektorgerät in Vollweg-Gleichrichtung · Das Transistor-Audion · Das Audion mit Verstärker · Ein Empfänger mit Rückkopplung · Der Empfänger in Reflexschaltung · Der industrielle Transistor-Super

Der Kurzwellenempfang mit Kristalloden · Zur Einführung · Ein tragbares Kurzwellengerät für Fernempfangsversuche · Die Eigenschaften · Die Schaltung · Der Detektorempfänger in Vollweg-Gleichrichtung ohne Hilfsstromquelle · Der Detektorempfänger in Vollweg-Gleichrichtung mit Hilfsstromquelle · Die Erweiterung der Dioden-Kurzwellenempfänger mit Flächen-Transistoren als Niederfrequenzverstärker · Der einstufige Verstärker in Emitterschaltung mit Flächen-Transistoren · Die Erweiterung · Unstabilisiert · Stabilisiert · Ein tragbares Kurzwellengerät mit Transistorverstärker für Fernempfangsversuche · Zwei tragbare Kurzwellen-Versuchsgeräte mit Transistorverstärkern, deren Stromversorgung direkt oder indirekt drahtlos durch den Ortssender erfolgt · Der Versuchsempfänger mit halbautomatischem Ladegerät · Der Versuchsempfänger mit direkter drahtloser Stromversorgung durch den Ortssender · Einige technische Daten · Der zweistufige Verstärker in Emitterschaltung mit Flächen-Transistoren · Unstabilisiert · Teilweise stabilisiert · Der zweistufige Gegentakt-Verstärker mit Flächen-Transistoren · Ratschläge für den Bau von Transistor-Versuchsgeräten

KRISTALLODEN-TECHNIK

Dr.-Ing. R. Rost

In Zusammenarbeit mit

H. M. Ernst

450 Seiten · 508 Bilder · DIN A 5

Absender:

Bestellkarte

An die Buchhandlung

Weitere Typen · Der npn-Schicht-Transistor · Die leere Zone und Zener-Diode · Der pnip-Transistor · Der analoge Transistor · Der Fieldistor

Die Tetroden · Die Punkt-Tetrode · Die Flächen-Tetrode mit drei pn-Übergängen · Die Flächen-Tetrode mit zwei Basis-Elektroden

Der Photoeffekt · Die Stromänderung bei Lichteinfall · Das Photoelement · Die Flächen-Photo-Diode · Die Punkt-Photo-Diode · Der Photistor

Neue Gebiete · Das Isotopenelement mit Germanium und Silicium · Weitere Kristallodensubstanzen

B. Die Herstellung und Prüfung

Die Veredelung der Rohstoffe · Der Rohstoff Germanium · Das Zonenschmelzverfahren · Die Beschreibung · Die einfache Erstarrung der Schmelze · Die Zonenerstarrung · Die wiederholte Erstarrung · Die Beimengung von Fremdstoffen · Die Züchtung von Einkristallen

Die Konzentrations- und Lebensdauermessung · Die Bestimmung der Konzentration mit dem Halleffekt · Die Messung der Lebensdauer

Die Herstellung und Prüfung der Punkt-Diode · Die Eigenschaften · Das Herstellungsverfahren · Die Kennlinie einer Punkt-Diode · Das Schirmbild der Kennlinie · Die Ge-Punkt-Diode für Anwendungsbereiche unter 10 mV · Die Ratio-Detektor-Diode Die Fernseher-Dioden · Die Silicium-Dioden für Radargeräte

Die Herstellung und Prüfung einer Flächen-Kristall-Diode · Der Leistungsgleichrichter auf Germaniumbasis · Der Leistungsgleichrichter auf Siliciumbasis

Die Herstellung von Punkt-Transistoren · Der A-Transistor · Der p- und Coaxial-Transistor · Der Grat-Transistor

Die Herstellung von Flächen-Transistoren · Der Schicht- und Legier-Transistor · Die Serienfabrikation von pnp-Legier-Transistoren · Die Herstellung eines npn-Schicht-Transistors · Die Herstellung von Leistungs-Transistoren

Die Daten und Kennlinien von Transistoren · Begriffe · Die statischen Kennlinien von Punkt-Transistoren · Die statischen Kennlinien von Flächen-Transistoren · Die Daten von Silicium-Transistoren · Die Daten von Leistungs-Transistoren

Die Vierpolgleichungen · Die Ableitung · Die charakteristischen Widerstände · Die inneren Widerstände · Die Bezeichnungsweisen · Die maximale Strom- und Spannungsverstärkung · Die Kurzschlußstabilität · Der Eingangs- und Ausgangswiderstand · Die Leistungsverstärkung · Übersicht

Die drei Transistorschaltungen · Der Transistor als Dual zur Röhre · Die Basisschaltung · Die inneren Widerstände · Die Stromverstärkung α · Die Spannungsverstärkung β · Die Leistungsverstärkung und die Außenwiderstände · Die Einsetzung der numerischen Werte · Die Emitterschaltung · Die Gleichungen nach Kirchhoff · Die Stromverstärkung und die Außenwiderstände · Die Leistungsverstärkung · Die Einsparung der Emittervorspannung · Der Aufbau · Die Collectorschaltung · Die Formeln der drei Transistorschaltungen

Die Transistorbrücke als Prüfgerät · Die Grundlage · Die Messung der Spannungsverstärkung · Die Spannungs- und Stromschwächung · Die Messung der Außenwiderstände R_L und R_E · Die Bestimmung der Stromverstärkung α · Die Bestimmung der Leistungsverstärkung · Das Gerät nach H. E. Hollmann · Ein Gerät für Labor und Werkstatt · Die Vorprüfung · Die Brückenschaltung · Die Emitterschaltung · Die HF-Prüfung

Weitere Prüfgeräte · Das Normalprüfgerät · Das Leerlauf-Kurzschluß-Gerät · Der Transtester

Das Transistor-Rauschen · Die Ursachen · Die Rauschspannung und der Rauschfaktor

C. Die Anwendungen

Die Meßgleichrichter · Die vollständige Gleichrichterschaltung · Das Ersatzbild des Gleichrichters · Der Meßgleichrichter · Der Effektivwertmesser · Ein Volt- und Ampèremeter für den Tonfrequenzbereich · Der Scheitelwertmesser · Der Tastkopf für Spannungsmesser · Der Modulationsgradmesser · Der Leistungsmesser · Der Absorptions-Frequenzmesser und Wellen-Indikator

Kleine Anwendungsbeispiele für einfache Dioden · Der Polprüfer und Polanzeiger Die Auffrischung von Trockenbatterien · Die galvanische Verkupferung · Die Kontaktentstörung

Die Schalter, Regler und Relais mit Dioden · Die Auslösung eines Stromstoßes · Der Zeitschalter · Das Lichtrelais · Der Zweifach-Signalschalter · Der Regler · Die Spannungsvervielfacher

Die Dioden als Bestandteile in Rundfunkempfängern und Fernsehgeräten · Die Diode als Dämpfer · Die Diode als Begrenzer · Die Diode als Rauschkopf · Die FM-Gleichrichtung · Der Resonanzkreis mit gestreckter Flanke · Zwei Resonanzkreise im Gegentakt · Der Phasen-Diskriminator (nach Riegger) · Der Ratio-Detektor

Erzeugung von geometrischen Linien mit Hilfe von Kristall-Dioden · Die e-Kurve · Die Parabel · Die Hyperbel · Weitere Schaltungen

Die Verstärker mit Transistoren · Ströme und Spannungen in einer Verstärkerschaltung · Die Verstärkerschaltung ohne Emitterbatterie · Der Spannungsverstärker · Der Transistor-Strommesser · Zwei Transistor-Voltmeter · Der Feld-Indikator · Der Gegentaktverstärker für Sprechverkehr · Der Breitbandverstärker mit Tetrode · Der Musik-

Hier abtrennen

Hiermit bestelle ich ..... Exemplare

Rost, Kristalloden-Technik · 2. Auflage

aus dem Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn · Berlin

Broschiert 22,50 DM
Leinen 26,— DM
Leder 32,— DM

Nichtzutreffendes bitte streichen!

Unterschrift des Bestellers

Die Lichtsteuerung mit Transistoren · Die Lichtsteuerung mit Selenzelle und Transistor · Die Germanium-Photo-Diode mit Transistor · Das Photorelais mit Zeitgeber

Die Impulsstufen mit Transistoren · Die Impulskennlinie · Die Impulsschaltung · Der Impulszähler für das Geiger-Gerät · Die Zählstufe · Der Impuls-Kabelverstärker · Der Impulserzeuger

Die Oszillatoren · Der Oszillator mit Diode und Relais · Die sichtbare Transistorschwingung · Der Ton-Generator mit Diode · Der Ton-Generator mit Transistor · Das Transistor-Metronom · Der Oszillator mit weitem Frequenzbereich · Der Quarz-Oszillator · Der Oszillator mit Flächen-Tetrode · Das Megohmmeter mit Transistor-Oszillator · Der Gleichspannungs-Umformer für einen Strahlen-Indikator · Die Multivibratorschaltung · Der Transistorsender

Die Transistorgeräte mit freien Energiequellen · Die freien Energiequellen · Der handbetriebene Transistorsender · Der Fernempfänger mit Licht- oder HF-Speisung Ein Abhörgerät für Amateurstationen · Der schallgespeiste Telephoniesender · Die Silicium-Sonnenbatterie

Die Theorie der Transistorschwingungen · Die sinusförmige Schwingung · Der Dreipunkt-Oszillator mit Transistor · Die Faustregel für den Transistor in Dreipunktschaltung · Die beiden Schaltungsgruppen · Die erste Gruppe · Die zweite Gruppe Das allgemeine Ersatzschema für Transistor-Oszillatoren · Die inneren Transistorschwingungen bis zu 50 cm

Der Hall-Generator · Die Beschreibung · Der Leistungs- und Quotientenmesser

D. Die Hersteller und ihre Erzeugnisse

Zusammengestellt und bearbeitet von H. M. Ernst

Die Germanium- und Silicium-Dioden deutscher Produktion · Firma: AEG · Firma: W. Büll · Firma: Intermetall · Firma: Kristalloden · Firma: SAF · Firma: Siemens Firma: TEKADE · Firma: Telefunken · Firma: Valvo

Die Transistoren deutscher Produktion · Firma: Intermetall · Firma: Kristalloden Firma: SAF · Firma: Siemens · Firma: TEKADE · Firma: Telefunken · Firma: Valvo

Beispiele allgemein angewandter ausländischer Dioden

Beispiele ausländischer Silicium-Dioden für Sonderzwecke (UHF, DEZI)

Beispiele ausländischer Germanium- und Silicium-Flächen-Dioden für Sonderzwecke; Leistungsgleichrichter

Beispiele ausländischer Spitzen- und Flächen-Transistoren

Germanium-Photo-Widerstände, Photo-Dioden, Photo-Transistoren und Photo-Elemente der in- und ausländischen Hersteller · Firma: Intermetall · Firma: Kristalloden Firma: Siemens · Firma: Transistor Products · Firma: Electrocell

Beispiele einiger Kompensations-Heißleiter, Miniatur-Kondensatoren, Miniatur-Widerstände sowie Zubehörteile deutscher Hersteller · Firma: Siemens (Heißleiter) Firma: Valvo (Heißleiter) · Firma: NSF (Kondensatoren) · Firma: SAF (Kondensatoren) Firma: Tronser (Lufttrimmer) · Firma: Valvo (Kondensatoren) · Firma: Dr. Beyschlag (Widerstände) · Firma: Valvo (Widerstände) · Firma: Vitrohm (Widerstände) · Firma: Labor „W" (Übertrager, Mikrophone, Hörer) · Firma: Siemens (Relais) · Firma: Lumberg (Transistorfassungen) · Firma: DEAC (Gasdichte Akkumulatoren)

Kristallodenbestückte Geräte in labormäßiger Ausführung und für Versuchszwecke Firma: Graetz · Firma: Telefunken

Kurz und interessant · Ist Ihnen schon bekannt, daß ... · Firmenverzeichnis Schrifttum · Sachregister

Beachten Sie bitte, daß zu diesem Werk Ergänzungshefte geliefert werden!

Glasierte drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

mit grüner Glasur
unter Zusatz von
Chromoxyd

Die achsial herausgeführten löt- und schweißbaren Anschlußdrähte sind nicht eingekittet, sondern einglasiert.

Bei Schellen-Anschlüssen liegen diese ebenfalls unter der Glasur.

Auf Wunsch alle Widerstände nach Mil-R-26 B

MONETTE

Asbestdraht GmbH. Zweigniederlassung Marburg/L.

Afföllerstraße 10 · Telefon 2717 · Drahtwort: Monette Marburg

653013